

BULLETIN

de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux.

TOME I. N° 4.

NOVEMBRE 1932.

Contribution à l'étude des beurres belges,

par C. HUYGE,

*Professeur à l'Institut agronomique,
Directeur de la Station laitière de l'Etat à Gembloux.*

INTRODUCTION.

Sous cette rubrique, la Station laitière se propose de publier plusieurs documents se rapportant aux beurres produits dans les laiteries belges. La Station laitière est en possession d'un nombre assez considérable de résultats analytiques fournis depuis dix ans par l'examen de plus de 20.000 échantillons de beurre prélevés, à raison d'un échantillon par quinzaine et par laiterie, dans 80 exploitations industrielles.

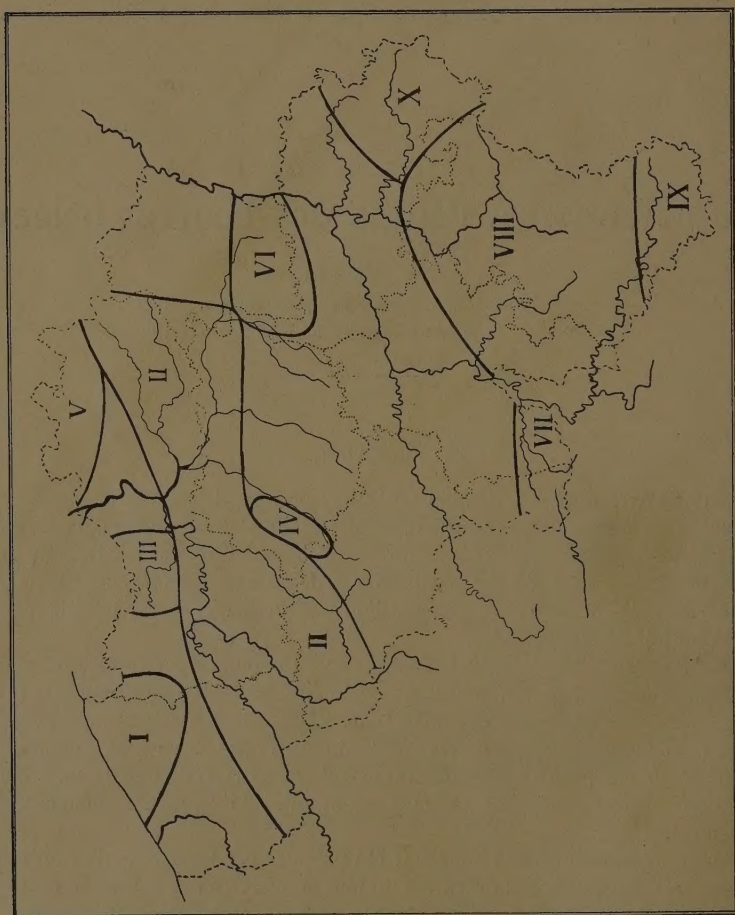
La fabrication fermière du beurre, encore très répandue en Belgique, mais destinée à disparaître peu à peu, n'a aucune place dans cette publication.

Les beurres examinés proviennent de laiteries plus ou moins importantes, depuis les exploitations modestes, si nombreuses dans le pays et produisant moins de 50.000 kgr de beurre par an, jusqu'aux grosses laiteries du pays wallon, dont quelques unes ont une fabrication annuelle dépassant 400.000 kgr. de beurre.

Tous les échantillons examinés ont été prélevés par les agents du Contrôle des Beurres Belges, sur la fabrication du jour et analysés par la Station laitière endéans les trois jours.

Grâce à ce système nous avons pu réunir une documentation considérable et de premier ordre, se rapportant à des beurres frais, vierges de toute manipulation, chaque échantillon donnant la composition moyenne de la matière grasse produite par les vaches du rayon d'approvisionnement de chaque laiterie.

Les analyses ont porté et continuent à porter sur l'indice d'acides gras volatils solubles (Leffmann et Beam), sur l'indice de réfraction (butyroréfractomètre de Zeiss à 40° C.) et sur la teneur en eau.



I. — ESSAI DE CLASSIFICATION DES BEURRES D'APRÈS LES VARIATIONS DES INDICES D'ACIDES GRAS VOLATILS ET DES INDICES DE RÉFRACTION.

L'indice d'acides gras volatils subit au cours de l'année des fluctuations plus ou moins accentuées. Cet indice atteint la valeur maximum vers la fin de l'hiver ; il diminue ensuite jusque vers la fin de l'été, pour remonter durant l'automne et l'hiver.

Pour les beurres de certaines régions on constate un second maximum auquel je donnerai le nom de maximum d'automne, puisqu'il se produit en octobre-novembre. Ce second maximum est toujours moins élevé que le maximum de printemps, de même que le minimum secondaire qui lui fait suite est moins accentué que le minimum d'été.

L'indice de réfraction donne des courbes d'allure plus régulière : valeurs minima en hiver et valeurs maxima vers la fin de l'été.

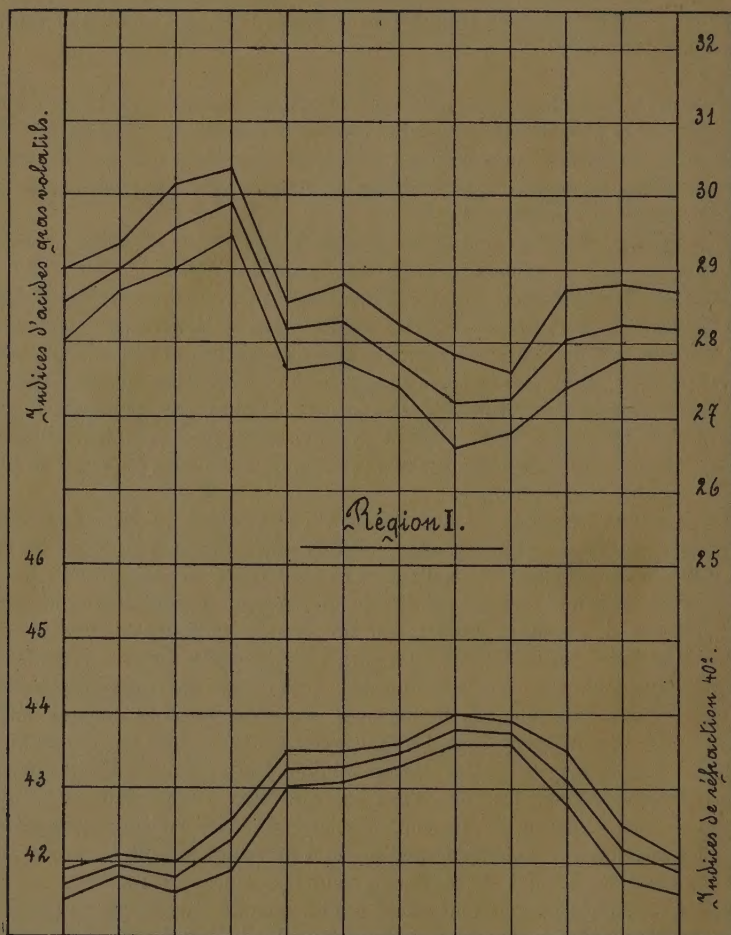
Il existe des différences notables dans l'aspect des courbes tracées d'après les résultats obtenus avec les beurres produits par les laiteries, non seulement au point de vue de l'importance numérique des maxima et des minima, mais aussi au point de vue des époques auxquelles on constate les valeurs extrêmes.

Dans l'essai de classification auquel je me suis livré, j'ai été amené à considérer dix régions qui ont été délimitées provisoirement. Les limites indiquées pourront subir des modifications dans la suite, quand il aura été réuni un plus grand nombre d'observations.

La carte annexée situe ces dix régions. On remarquera qu'elles ne couvrent pas tout le territoire. Dans certaines régions restées libres, l'industrie laitière est nulle ou insignifiante ; dans d'autres zones il existe un assez grand nombre de laiteries, mais il n'a pas été possible jusqu'à présent de collationner un nombre suffisant de résultats répartis sur un nombre suffisant d'années pour pouvoir se faire une idée exacte des caractéristiques des beurres produits.

On trouvera ci-après les valeurs mensuelles des indices des beurres de chacune de ces régions. Les tableaux numériques et les diagrammes donnent outre les moyennes proprement dites, les moyennes mensuelles des valeurs maxima et les moyennes mensuelles des valeurs minima. C'est entre ces limites que se trouvent généralement les indices des beurres. Mais il se produit parfois des écarts en plus ou en moins ; ils sont renseignés dans les tableaux numériques sous les rubriques « maximum absolu » et « minimum absolu », ce sont les valeurs extrêmes qui ont été notées au cours des années 1922 à 1931.

Les diagrammes permettront de se rendre compte, mieux que ne peuvent faire les tableaux numériques, de l'allure générale, de l'amplitude et des particularités des courbes relatives à chaque région.



RÉGION I.

Cette région comprend le nord de la Flandre Occidentale, région maritime. Il est vraisemblable qu'elle s'étend sur la plus grande partie de cette province.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils* : varient entre des limites assez étroites. Maximum en avril, chute brusque en mai, temps d'arrêt en juin, minimum en septembre. Maximum d'automne situé en novembre, mais insignifiant, suivi d'un léger recul en décembre.

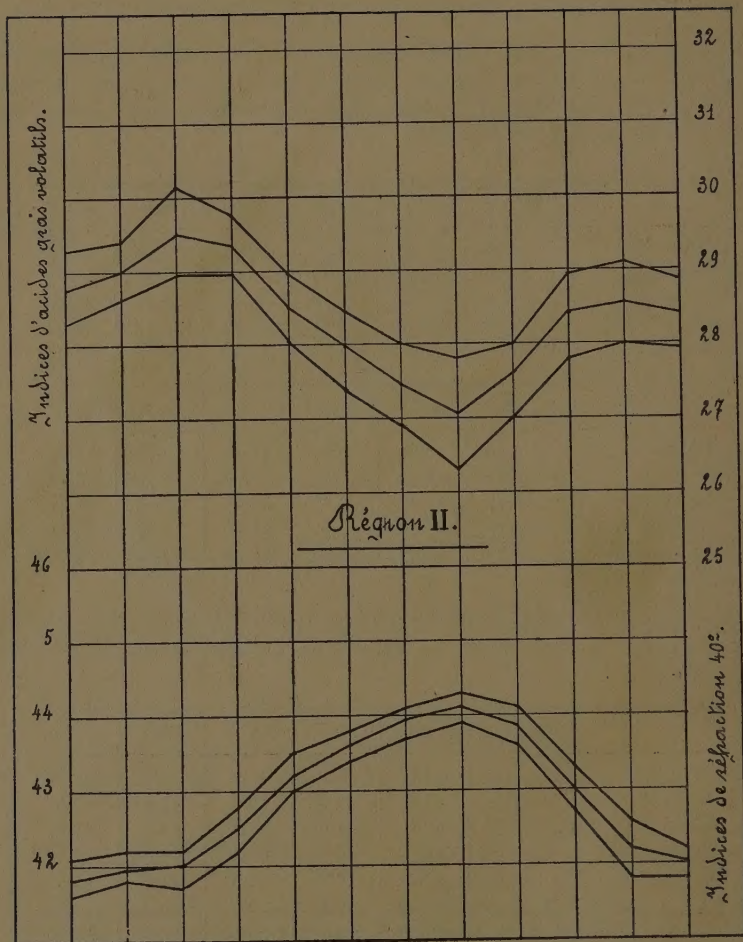
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	28.06	28.68	28.99	29.45	27.65	27.77
Maximum	28.99	29.37	30.17	30.34	28.56	28.79
Moyenne	28.56	29.02	29.56	29.89	28.21	28.29
Min. absolu	26.18	27.39	28.16	27.29	25.41	25.96
Max. absolu	30.69	31.90	31.79	33.00	30.25	31.02

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	27.40	26.60	26.82	27.41	27.79	27.79
Maximum	28.23	27.85	27.61	28.68	28.79	28.68
Moyenne	27.77	27.21	27.23	28.05	28.25	28.21
Min. absolu	25.19	25.19	24.09	24.86	25.89	25.41
Max. absolu	30.25	30.03	29.48	30.03	30.69	30.58

b) *Indices de réfraction* : courbe de faible amplitude, avec relèvement brusque en mai et temps d'arrêt en juin. Le maximum est atteint en août, le minimum en janvier.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	41.5	41.8	41.6	41.9	43.0	43.1
Maximum	41.9	42.1	42.0	42.6	43.5	43.5
Moyenne	41.7	42.0	41.8	42.3	43.3	43.3
Min. absolu	40.6	40.4	40.4	41.1	42.0	42.6
Max. absolu	42.6	42.9	42.9	44.5	44.4	44.4

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	43.3	43.6	43.6	42.8	41.8	41.6
Maximum	43.6	44.0	43.9	43.5	42.5	42.1
Moyenne	43.5	43.8	43.7	43.1	42.2	41.9
Min. absolu	42.1	43.1	43.0	41.4	40.9	40.9
Max. absolu	44.5	45.3	44.7	45.6	43.6	43.6



RÉGION II.

Cette région est la plus étendue et possède un grand nombre de laiteries. Elle comprend les vallées de la Lys, de l'Escaut, de la Dendre, des Deux Nèthes, du Démer, de la Dyle inférieure, de la Senne inférieure et du Rupel.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils* ; courbe régulière ; maximum en mars, chute régulière jusqu'en août. Maximum d'automne en novembre, peu accentué, suivi d'un léger recul en décembre.

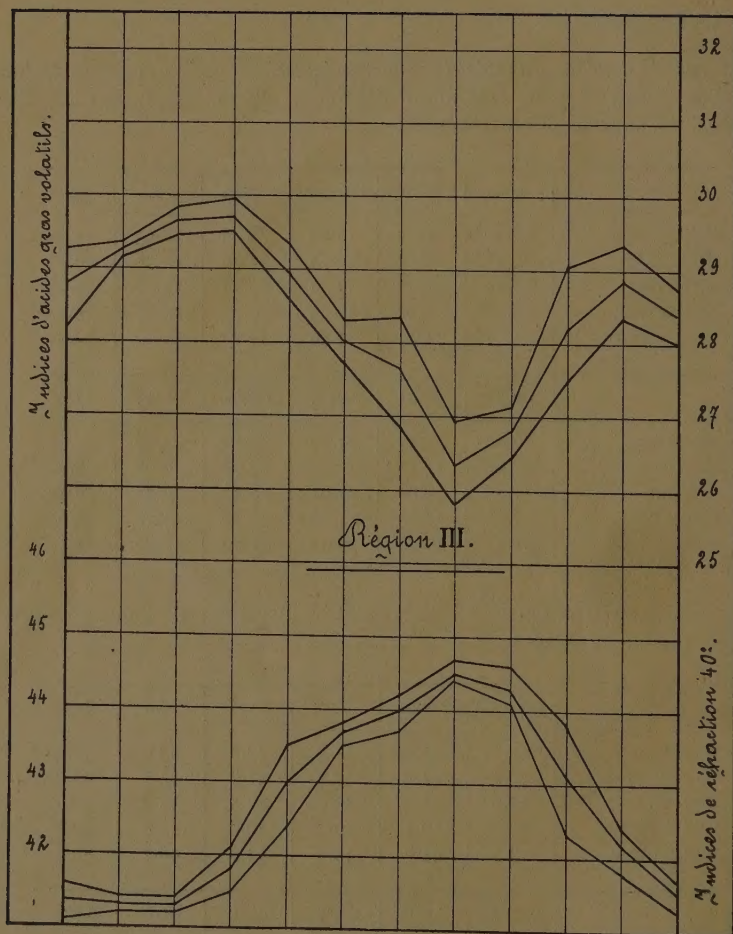
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	28.30	28.60	28.93	28.93	28.03	27.41
Maximum	29.28	29.40	30.14	29.76	28.96	28.43
Moyenne	28.74	29.00	29.52	29.34	28.49	27.93
Min. absolu	26.29	26.40	27.13	26.73	25.08	25.19
Max. absolu	31.57	32.34	34.76	34.76	31.90	30.02

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	26.88	26.32	27.02	27.82	27.99	27.91
Maximum	27.99	27.79	27.99	28.96	29.08	28.84
Moyenne	27.43	27.04	27.61	28.39	28.54	28.38
Min. absolu	24.97	24.20	24.20	24.20	24.20	25.08
Max. absolu	31.55	30.80	29.92	31.90	31.79	31.57

b) *Indices de réfraction*. Courbe très régulière ayant son minimum en janvier et son maximum en août.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	41.6	41.8	41.7	42.2	43.0	43.4
Maximum	42.1	42.2	42.2	42.8	43.5	43.8
Moyenne	41.8	41.9	42.0	42.5	43.2	43.6
Min. absolu	40.1	40.4	40.2	40.8	41.2	42.0
Max. absolu	43.5	43.8	43.9	44.3	44.7	45.3

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	43.7	43.9	43.6	42.7	41.8	41.8
Maximum	44.1	44.3	44.1	43.3	42.6	42.2
Moyenne	44.0	44.1	43.9	43.0	42.2	42.0
Min. absolu	42.0	42.8	42.5	40.6	40.4	40.4
Max. absolu	45.1	45.3	45.4	45.1	44.2	43.8



RÉGION III.

Cette région comprend probablement tout le nord de la Flandre Orientale.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils* : courbe plus accentuée que pour les régions précédentes. Maximum en mars-avril, minimum en août. Maximum d'automne en novembre suivi d'un minimum secondaire en décembre.

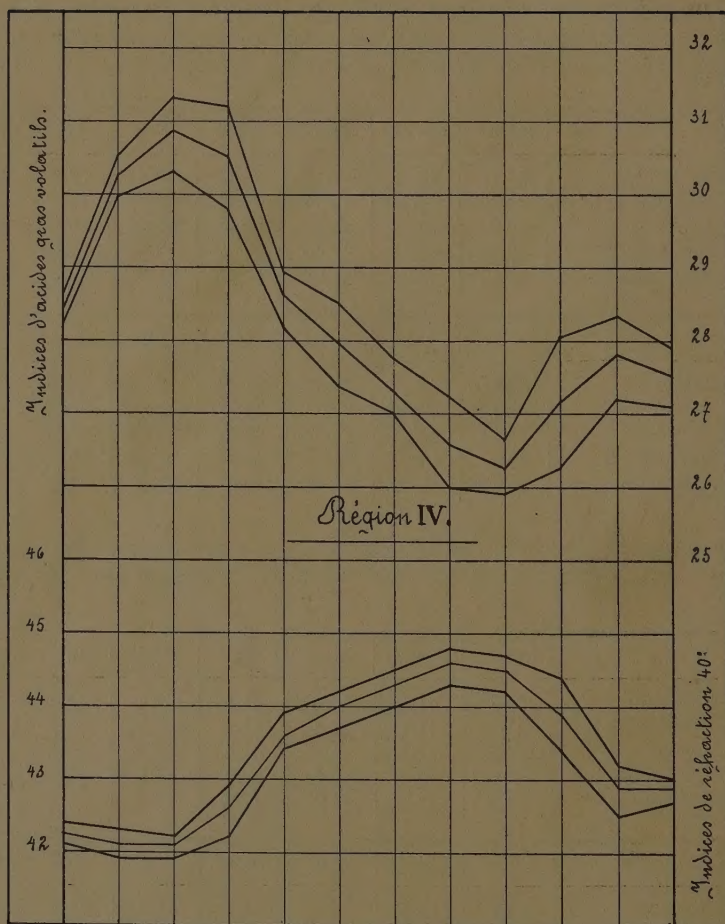
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	28.18	29.13	29.46	29.51	28.53	27.72
Maximum	29.25	29.37	29.86	29.96	29.37	28.30
Moyenne	28.82	29.25	29.66	29.71	28.97	28.02
Min. absolu	27.50	27.72	28.60	28.27	27.61	26.40
Max. absolu	30.14	30.80	31.68	31.68	31.02	29.48

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	26.87	25.81	26.47	27.48	28.36	28.01
Maximum	28.36	26.93	27.17	29.04	29.33	28.73
Moyenne	27.63	26.35	26.82	28.21	28.84	28.40
Min. absolu	26.07	25.19	25.52	25.96	26.95	26.29
Max. absolu	29.48	28.27	28.60	30.91	30.47	29.81

b) *Indices de réfraction* : Courbe beaucoup plus accentuée que pour les régions I et II. Minimum très bas en février-mars ; maximum assez élevé en août.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	41.1	41.2	41.2	41.5	42.4	43.5
Maximum	41.6	41.4	41.4	42.1	43.5	43.8
Moyenne	41.4	41.3	41.3	41.8	43.0	43.7
Min. absolu	40.6	40.6	40.2	41.0	41.0	42.3
Max. absolu	42.2	42.0	42.0	43.0	43.8	44.3

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	43.7	44.4	44.1	42.3	41.8	41.3
Maximum	44.2	44.7	44.6	43.8	42.4	41.7
Moyenne	44.0	44.5	44.3	43.1	42.2	41.6
Min. absolu	43.4	44.1	43.8	41.3	41.4	40.9
Max. absolu	45.1	44.9	44.9	44.0	43.4	42.0



RÉGION IV.

Cette région, telle qu'elle est délimitée sur la carte, occupe le versant gauche de la vallée de la Senne, en amont de Bruxelles. Les beurres obtenus dans le sud du Brabant et dans le nord du Hainaut présentent peut-être les mêmes variations d'indices, mais comme il n'existe pas de laiteries dans ces contrées, le fait n'a pu être contrôlé.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils* : indices élevés en mars, époque des valeurs maxima ; chute brusque en mai, minimum en septembre. Maximum d'automne en novembre, minimum secondaire en décembre, suivi d'une ascension rapide en janvier-février.

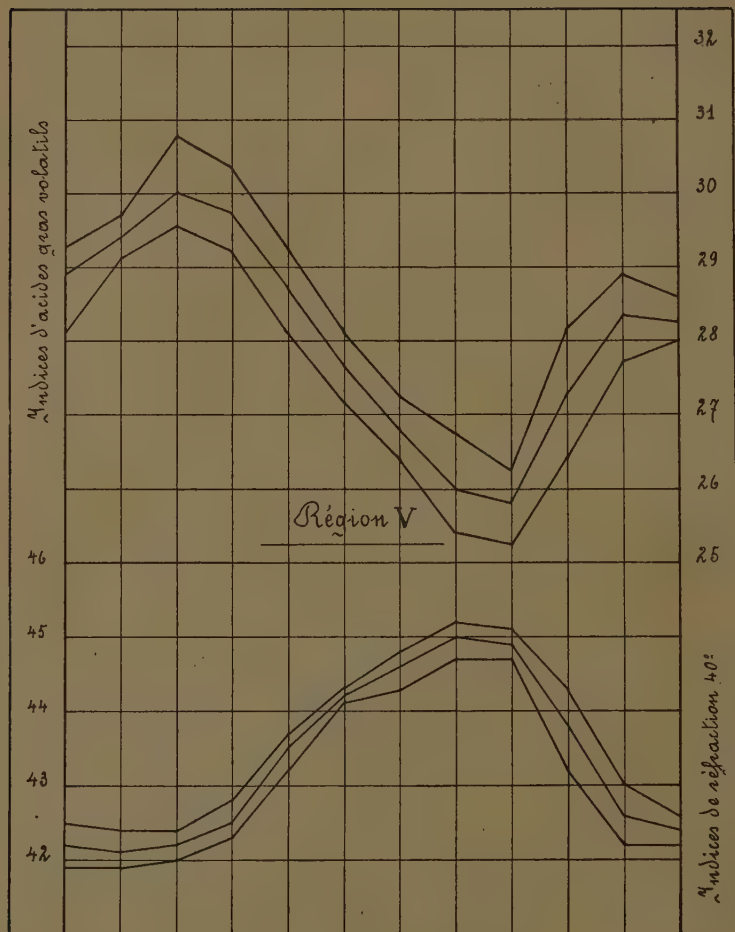
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	28.20	29.97	30.32	29.78	28.14	27.37
Maximum	28.58	30.52	31.29	31.21	28.97	28.50
Moyenne	28.39	30.23	30.84	30.49	28.64	27.94
Min. absolu	26.29	27.83	29.04	27.72	26.07	25.63
Max. absolu	29.81	32.34	33.22	34.10	31.46	30.14

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	26.98	26.01	25.88	26.25	27.21	27.11
Maximum	27.73	27.26	26.66	28.07	28.36	27.92
Moyenne	27.28	26.62	26.26	27.16	27.80	27.51
Min. absolu	24.31	24.97	23.65	22.88	25.41	24.42
Max. absolu	29.81	31.35	28.05	30.36	29.81	29.26

b) *Indices de réfraction* : Courbe assez régulière, mais se tenant à un niveau plus élevé que pour la région II cependant toute proche. Minimum en février-mars ; maximum en août, temps d'arrêt en novembre-décembre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	42.1	41.9	41.9	42.2	43.4	43.7
Maximum	42.4	42.3	42.2	42.9	43.9	44.2
Moyenne	42.3	42.1	42.1	42.6	43.6	44.0
Min. absolu	41.2	41.0	41.1	41.6	42.3	43.2
Max. absolu	43.0	43.0	43.2	44.3	44.5	44.9

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	44.0	44.3	44.2	43.4	42.5	42.7
Maximum	44.5	44.8	44.7	44.4	43.2	43.0
Moyenne	44.3	44.6	44.5	43.9	42.9	42.9
Min. absolu	43.2	43.2	43.2	42.6	42.0	41.9
Max. absolu	45.0	45.2	45.6	45.7	44.2	43.7



RÉGION V.

Cette région s'étend sur le nord de la province d'Anvers et peut-être aussi sur une grande partie du Limbourg.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils* : Variations assez accentuées : maximum en mars, chute régulière jusqu'en septembre. Maximum d'automne en novembre, mais peu accentué.

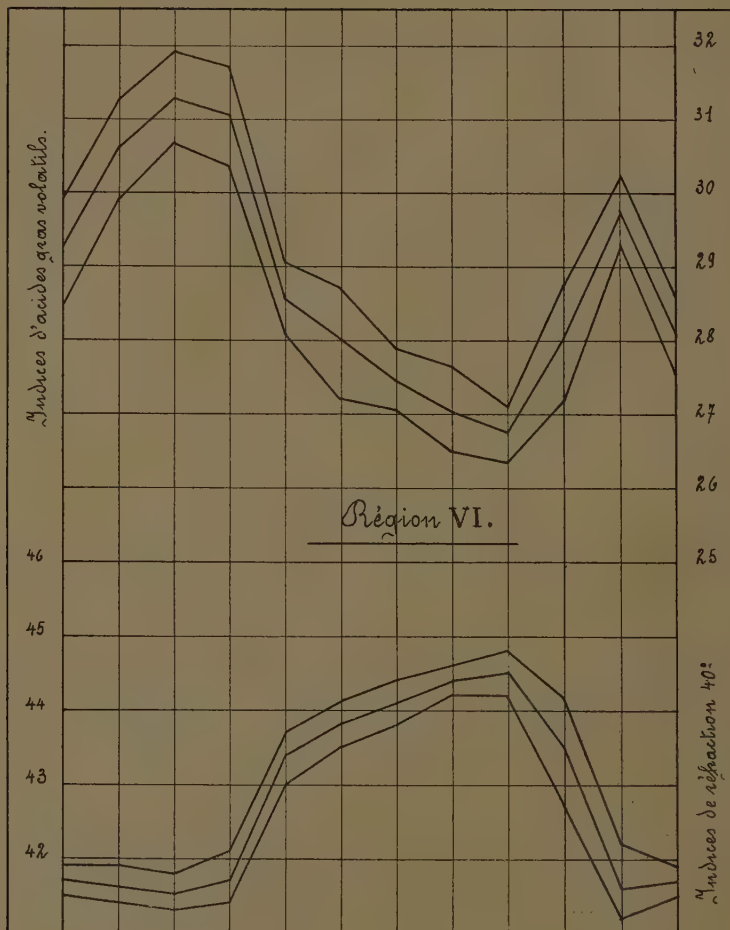
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	28.10	29.09	29.53	29.22	28.12	27.13
Maximum	29.26	29.68	30.75	30.33	29.23	28.08
Moyenne	28.89	29.41	30.01	29.76	28.68	27.64
Min. absolu	25.85	26.40	27.94	25.85	25.96	25.41
Max. absolu	32.67	31.90	32.89	32.34	32.78	30.03

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	26.39	25.38	25.26	26.42	27.72	27.98
Maximum	27.25	26.76	26.25	28.15	28.88	28.58
Moyenne	26.80	25.99	25.82	27.27	28.30	28.24
Min. absolu	24.75	23.43	22.22	25.08	25.96	25.85
Max. absolu	29.37	29.59	28.05	30.58	31.68	30.80

b) *Indices de réfraction*. Minimum en février, ascension régulière jusqu'en août pour atteindre un maximum assez élevé. Chute brusque en octobre et en novembre, peu accentuée en décembre, janvier et février.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	41.9	41.9	42.0	42.3	43.2	44.1
Maximum	42.5	42.4	42.4	42.8	43.7	44.3
Moyenne	42.2	42.1	42.2	42.5	43.5	44.2
Min. absolu	41.0	40.7	41.1	41.0	42.1	43.2
Max. absolu	43.4	43.3	43.5	43.9	44.8	45.1

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	44.3	44.7	44.7	43.2	42.2	42.2
Maximum	44.8	45.2	45.1	44.3	43.0	42.6
Moyenne	44.6	45.0	44.9	43.8	42.6	42.5
Min. absolu	43.0	43.7	44.2	41.5	41.4	41.3
Max. absolu	46.3	45.7	46.2	45.6	43.7	43.5



RÉGION VI.

Située au sud de la province de Limbourg et comprenant aussi les contrées limitrophes du Brabant et de la province de Liège.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils.* Maximum élevé en mars, chute brusque en mai, puis régulière jusqu'en septembre, époque du minimum, celui-ci restant cependant à un niveau assez élevé. Maximum d'automne en novembre, très accentuée de même que le minimum secondaire qui lui fait suite en décembre.

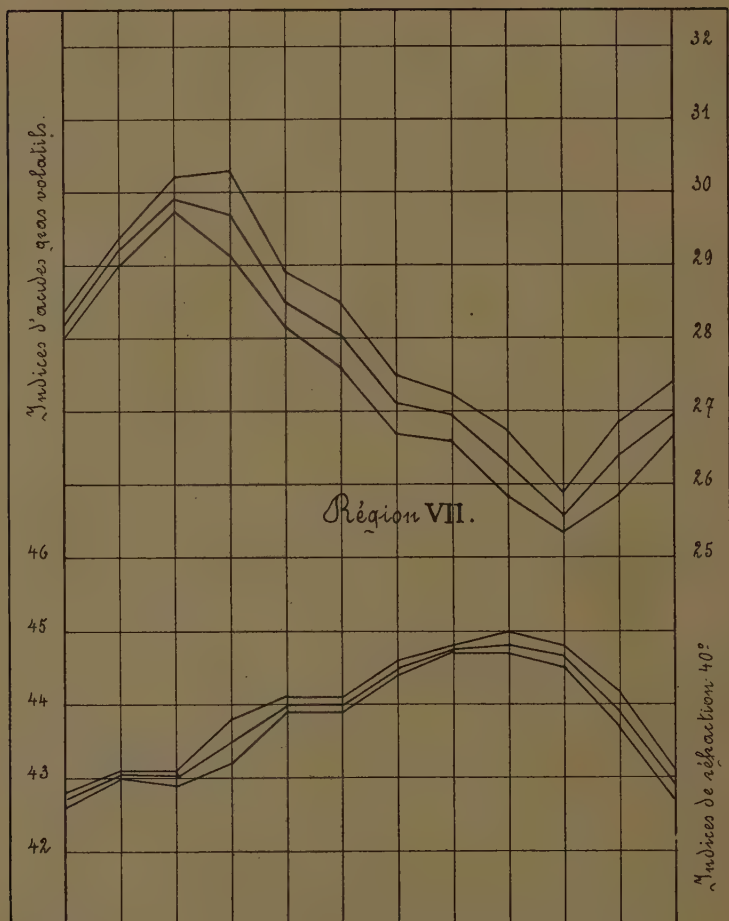
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	28.44	29.88	30.66	30.37	28.06	27.72
Maximum	29.91	31.25	31.88	31.72	29.04	28.71
Moyenne	29.24	30.62	31.23	31.05	28.55	27.98
Min. absolu	25.30	26.84	28.38	28.60	26.51	26.84
Max. absolu	31.68	34.32	33.99	33.66	30.36	30.47

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	27.04	26.51	26.35	27.21	29.26	27.55
Maximum	27.88	27.63	27.12	28.77	30.15	28.62
Moyenne	27.47	27.05	26.75	27.99	29.70	28.08
Min. absolu	25.85	25.74	25.08	24.86	27.50	25.30
Max. absolu	30.03	28.60	27.61	31.57	31.90	30.03

b) *Indices de réfraction.* Minimum bas en mars, relèvement brusque en mai coïncidant avec la chute des indices d'acides gras volatils. Le maximum est atteint en septembre, puis chute rapide jusqu'en novembre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	41.5	41.4	41.3	41.4	43.0	43.5
Maximum	41.9	41.9	41.8	42.1	43.7	44.1
Moyenne	41.7	41.6	41.5	41.7	43.4	43.8
Min. absolu	41.2	40.6	40.4	40.4	41.5	42.8
Max. absolu	42.5	42.9	42.8	43.2	44.6	44.7

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	43.8	44.2	44.2	42.7	41.2	41.5
Maximum	44.4	44.6	44.8	44.2	42.2	41.9
Moyenne	44.1	44.4	44.5	43.5	41.6	41.7
Min. absolu	43.3	43.7	43.3	41.6	40.2	41.2
Max. absolu	44.7	45.1	45.6	45.6	43.4	42.5



RÉGION VII.

Située à l'extrême sud des provinces de Hainaut et de Namur à l'ouest de la Meuse (vallées de l'Oise, de l'Eau Blanche et de l'Eau Noire).

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils*. Maximum atteint en mars ; minimum tardif en octobre. Le maximum d'automne est inexistant.

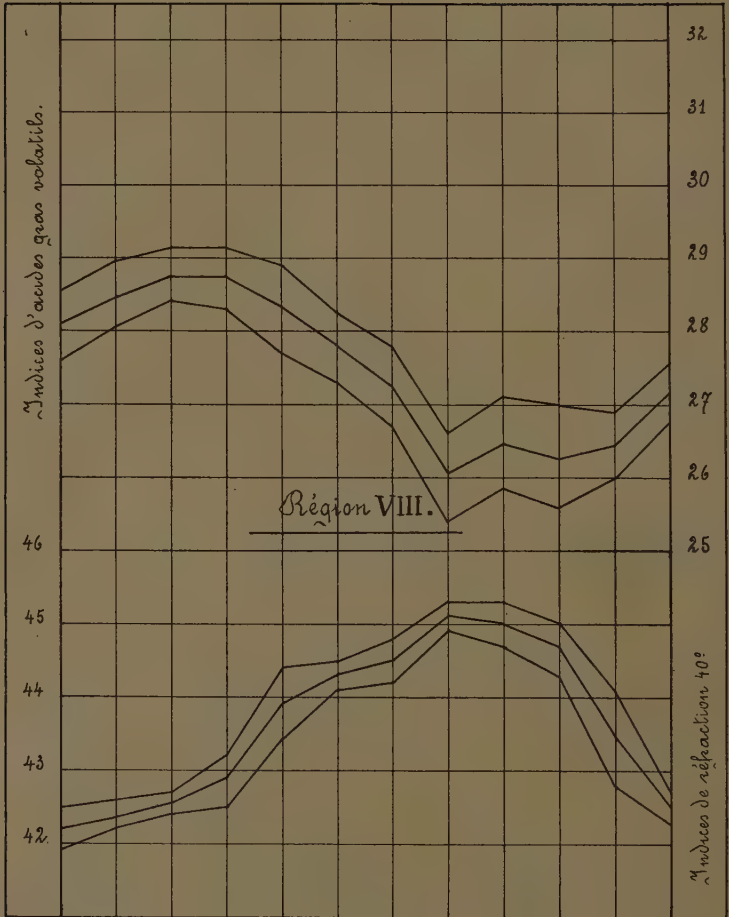
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	27.99	28.99	29.69	29.14	28.16	27.62
Maximum	28.34	29.34	30.19	30.28	28.89	28.52
Moyenne	28.16	29.18	29.92	29.69	28.49	28.07
Min. absolu	26.40	26.62	28.38	26.73	26.29	26.51
Max. absolu	29.81	30.91	32.34	32.23	31.90	29.92

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	26.72	26.60	25.84	25.34	25.86	26.65
Maximum	27.50	27.27	26.74	25.79	26.85	27.39
Moyenne	27.12	26.95	26.29	25.56	26.38	26.93
Min. absolu	24.31	25.30	24.20	23.32	23.87	25.30
Max. absolu	28.71	28.93	30.25	27.28	28.49	29.37

b) *Indices de réfraction*. Courbe surbaissée ; minimum en janvier, maximum en septembre avec paliers en mars et en juin.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	42.6	43.0	42.9	43.2	43.9	43.9
Maximum	42.8	43.1	43.1	43.8	44.1	44.1
Moyenne	42.7	43.1	43.1	43.5	44.0	44.0
Min. absolu	41.5	41.8	42.1	42.2	42.6	41.9
Max. absolu	43.7	43.6	43.8	44.8	44.5	44.7

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	44.4	44.7	44.7	44.5	43.7	42.7
Maximum	44.6	44.8	45.0	44.8	44.2	43.1
Moyenne	44.5	44.7	44.8	44.7	43.9	42.9
Min. absolu	43.6	43.9	43.0	43.3	42.4	41.3
Max. absolu	45.1	45.4	46.1	46.1	45.4	44.0



RÉGION VIII.

Cette région est constituée par les Ardennes.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils.* Maximum peu élevé en mars-avril ; minimum en août suivi immédiatement d'un faible maximum d'automne en septembre.

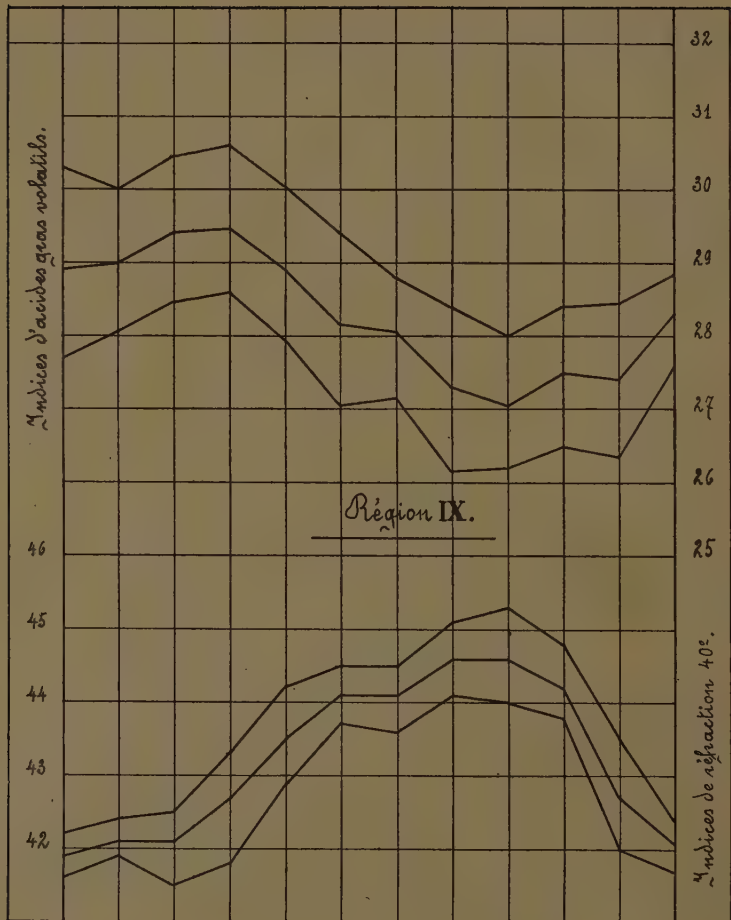
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	27.61	28.04	28.40	28.32	27.70	27.32
Maximum	28.55	28.93	29.15	29.13	28.89	28.25
Moyenne	28.08	28.44	28.76	28.74	28.34	27.81
Min. absolu	26.40	26.62	27.06	26.40	25.96	24.53
Max. absolu	31.02	30.36	31.24	31.90	30.69	29.70

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	26.71	25.39	25.87	25.58	26.01	26.73
Maximum	27.78	26.62	27.11	27.02	26.91	27.55
Moyenne	27.26	26.02	26.43	26.23	26.45	27.15
Min. absolu	24.75	21.67	23.31	23.65	24.20	25.19
Max. absolu	30.58	28.82	28.60	30.14	29.92	30.25

b) *Indices de réfraction* minimum en janvier ; ascension plus ou moins régulière jusqu'en août, chute assez brusque en novembre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	41.9	42.2	42.4	42.5	43.4	44.1
Maximum	42.5	42.6	42.7	43.2	44.4	44.5
Moyenne	42.2	42.3	42.5	42.9	43.9	44.3
Min. absolu	40.9	40.9	41.6	41.2	42.3	43.3
Max. absolu	43.6	43.5	43.4	44.7	45.0	45.4

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	44.2	44.9	44.7	44.3	42.8	42.3
Maximum	44.8	45.3	45.3	45.0	44.1	42.7
Moyenne	44.5	45.1	45.0	44.7	43.5	42.5
Min. absolu	43.4	44.3	43.2	42.4	41.2	41.6
Max. absolu	45.8	46.0	46.1	46.3	45.4	43.9



RÉGION IX.

Cette région est située au sud du Luxembourg.

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils.* Courbe de faible amplitude. Maximum peu élevé en mars-avril ; minimum élevé en septembre suivi d'un faible maximum d'automne en octobre et d'un petit minimum secondaire en novembre. Relèvement assez accentué en décembre.

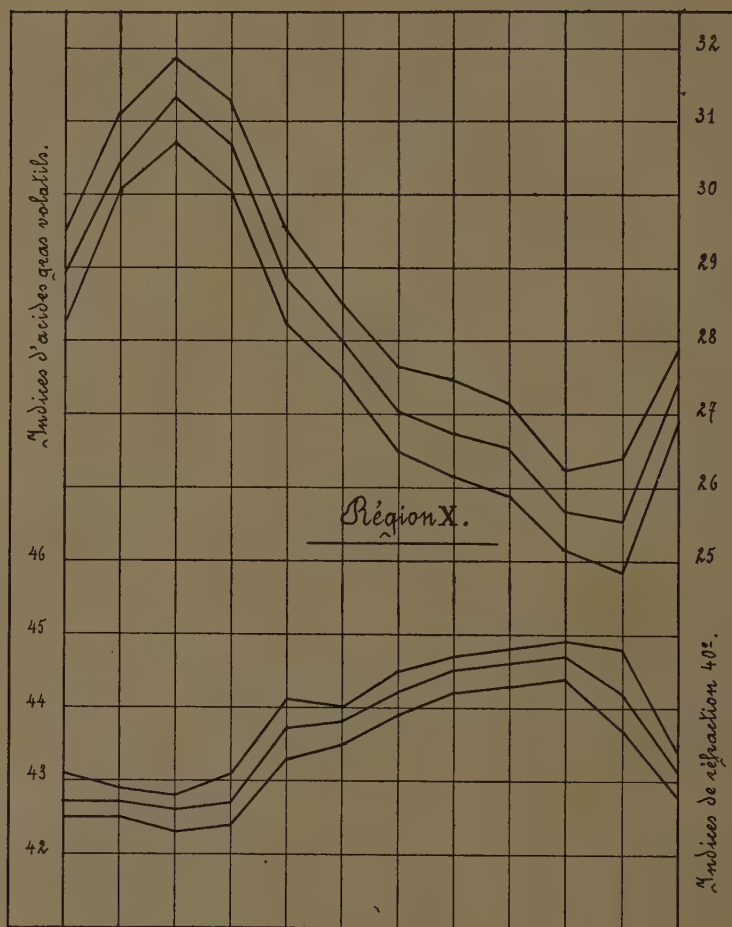
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	27.72	28.05	28.47	28.60	27.94	27.06
Maximum	30.29	29.99	30.45	30.62	30.03	29.39
Moyenne	28.92	29.00	29.39	29.45	28.88	28.13
Min. absolu	25.85	27.28	27.50	26.95	26.62	25.85
Max. absolu	32.45	30.58	31.24	33.88	31.02	30.47

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	27.15	26.16	26.20	26.51	26.33	27.57
Maximum	28.82	28.42	27.98	28.40	28.45	28.86
Moyenne	28.04	27.31	27.03	27.50	27.40	28.36
Min. absolu	25.96	25.52	25.08	25.52	25.74	26.51
Max. absolu	29.59	29.15	28.93	29.92	28.93	30.14

b) *Indices de réfraction.* Courbe accentuée. Minimum en février-mars ; ascension régulière en avril-mai-juin. Temps d'arrêt en juillet, correspondant avec un temps d'arrêt dans la marche descendante des indices d'acides gras volatils. Maximum en août-septembre ; régression rapide en novembre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	41.6	41.9	41.5	41.8	42.9	43.7
Maximum	42.2	42.4	42.5	43.3	44.2	44.5
Moyenne	41.9	42.1	42.1	42.7	43.5	44.1
Min. absolu	41.1	40.9	41.4	41.3	42.1	43.3
Max absolu	42.4	42.9	42.9	43.8	44.9	45.5

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	43.6	44.1	44.0	43.8	42.0	41.7
Maximum	44.5	45.1	45.3	44.8	43.5	42.4
Moyenne	44.1	44.6	44.6	44.2	42.7	42.1
Min. absolu	43.1	43.8	43.6	43.3	41.4	41.4
Max. absolu	44.8	45.6	46.5	45.6	45.1	43.0



RÉGION X.

La région X s'étend sur l'est de la province de Liège (Spa-Stavelot-Eupen Saint-Vith-Malmédy).

CARACTÉRISTIQUES.

a) *Indices d'acides gras volatils.* Courbe très accentuée : maximum élevé en mars ; chute assez régulière vers un minimum bas et tardif, atteint en novembre, puis relèvement brusque en décembre-janvier et février. Il n'existe pas de maximum d'automne.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	28.25	30.07	30.69	30.07	28.26	27.51
Maximum	29.52	31.08	31.83	31.28	29.57	28.51
Moyenne	28.92	30.42	31.29	30.71	28.87	28.02
Min. absolu	25.41	25.63	28.38	27.50	26.07	25.52
Max. absolu	32.01	33.33	33.99	34.10	32.67	30.36

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	26.48	26.17	25.91	25.15	24.85	26.87
Maximum	27.63	27.43	27.16	26.23	26.40	27.83
Moyenne	27.04	26.77	26.56	25.69	25.55	27.43
Min. absolu	24.53	24.53	23.78	21.45	22.22	23.10
Max. absolu	30.91	29.59	29.15	28.38	29.37	30.25

b) *Indices de réfraction.* Courbe relativement peu accentuée. Minimum en mars ; le maximum est atteint en octobre et est suivi d'une chute assez rapide en novembre et en décembre.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Minimum	42.5	42.5	42.3	42.4	43.3	43.5
Maximum	43.1	42.9	42.8	43.1	44.1	44.0
Moyenne	42.7	42.7	42.6	42.7	43.7	43.8
Min. absolu	41.5	41.2	41.3	41.2	41.9	42.1
Max. absolu	44.6	44.4	43.8	44.2	45.0	45.1

	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Déc.
Minimum	43.9	44.2	44.3	44.4	43.7	42.8
Maximum	44.5	44.7	44.8	44.9	44.8	43.4
Moyenne	44.2	44.5	44.6	44.7	44.2	43.1
Min. absolu	42.6	43.7	43.2	42.8	42.3	40.9
Max. absolu	45.6	45.7	45.7	46.2	46.0	45.0

Les dix régions caractérisées ci-dessus sont données à titre indicatif. Pour le moment je n'ajouterai aucun commentaire.

Dans un des prochains numéros, je traiterai de l'influence des conditions climatiques sur les indices de la matière grasse du beurre.

Bijdrage tot de studie der belgische Boter

door C. HUYGE

Samenvatting

Het Zuivelstation is voornemens verscheiden stukken in het licht te geven, die betrekking hebben op de boter voortkomende uit de belgische melkerijen.

In het huidige werk beproeft de schrijver een classificatie te maken, waarvoor hij tot grondslag kiest de veranderingen, die het vluchtige-vetzuren-cijfer (Leffmann en Beam) en het refractometergetal gedurende den loop van het jaar ondergaan.

Door het collationneeren der uitslagen opgeleverd door het onderzoek van meer dan 20.000 stalen voortkomende uit 80 melkerijen, en verdeeld over een periode van 10 jaar, is de schrijver er in geslaagd 10 streken met scherp afgeteekende kenmerken te identificeeren. Hij geeft de karakteristieken der boter uit deze verschillende streken.

Een tweede studie zal eerstdaags gepubliceerd worden over de betrekkingen, die tusschen de Klimatologie en de botercijfers kunnen bestaan.

Beitrag zum studium der belgischen Butter

von C. HUYGE.

Zusammenfassung.

Die Milchwirtschaftliche Versuchsstation beabsichtigt die Veröffentlichung mehrerer Dokumente, welche sich auf die durch die belgischen Milchwirtschaften erzeugte Butter beziehen.

Im gegenwärtigen Werk macht der Verfasser einen Klassifikationsversuch, indem er sich auf die Veränderungen, welche die Reichert — Meisslsche zahl (Leffmann u. Beam) und die Brechungszahl der Butter im Laufe des Jahres erleiden, stützt. Indem der Verfasser die durch die Untersuchung von mehr als 20.000, aus 80 Milchwirtschaften herkommenden, und über einen Zeitraum von zehn Jahren vertheilten Proben gelieferten Resultate kollationierte, ist es ihm gelungen 10 Genden mit scharf ausgeprägten Kennzeichen zu identifizieren.

Ein zweites Werk wird nächstens über die Beziehungen, die zwischen der Klimatologie und den Zahlen der Butter bestehen können, publiziert werden.

A contribution to the study of Belgian butters

by C. HUYGE.

Summary.

The Dairy Station intends to publish several works concerning the butters produced by Belgian dairies.

In the present work, the author brings out a classification based upon the variations undergone in the course of a year, by the Reichert-Meissl number and the refractive index.

By comparing the results appeared through the examination of more than 20,000 samples obtained from 80 dairies, in a period of 10 years, the author was able to determine 10 regions offering fully distinct characters. He gives the butter characteristics of the different regions.

A second work, dealing with the relations which may exist between climates and butter values, will be issued shortly.

Le Régime agraire en Espagne,

par Alb. DELOS,
professeur d'Economie rurale.

A la base de l'examen du régime agraire de l'Espagne, une étude s'impose du champ d'économie rurale comparée où il sera expérimenté, champ qui nous est apparu récemment (octobre 1932) (1) vaste, varié, pimpant, mais aussi aride et ingrat, avec la physionomie mouvementée que revêt sa partie centrale à maigre productivité, ses solitudes désolées, avec ses vallées alluvionnaires fertiles et ses provinces côtières riches, avec ses antiques et sémillantes cités de grandiose allure, toutes chargées des souvenirs d'une histoire émouvante, et émaillées des monuments évocateurs des civilisations successives qui ont, à travers les siècles, édifié la Péninsule ibérique.

Classer les impressions recueillies, « faire le point », en dégager des vues d'ensemble et des conclusions adéquates, ne peut être que le résultat d'une étude longuement méditée, et discutée dans le for intérieur de l'économiste : c'est que, à chaque tournant d'une étude de ce genre, au fur et à mesure que s'estompe la maison que l'on tente d'élever, surgissent des pierres nouvelles aptes à la consolider et à lui donner la forme rêvée. Telles sont l'origine, l'évolution ethnique et sociale de la nation, fondement de son économie et marque originelle de l'étiage atteint par sa civilisation ; en l'occurrence, c'est l'histoire si discutée de l'Espagne qu'il s'agit moins de lire que de « vivre » au contact des populations dont il faudrait, par un long séjour, pénétrer les assises profondes ; celles-ci portent en elles le germe et les causes de manifestations collectives dont les effleurements extérieurs ne sont que les effets. Aussi, un bref rappel historique orienté vers le but que nous poursuivons, apparaît-il ici en place.

(1) Itinéraire suivi : San Sébastien — Pays Basque — Valladolid — Madrid — Cultures et colonie de Alcala de Valverde — Andalousie, examen de grands domaines — Séville — Province de Huelva, colonie de la Alqueria — Cordoue — Colonie de Mengos — Valence (la Huerta — cultures arbustives et petites propriétés) — Barcelone.

Remercions ici vivement pour leur très bienveillant appui : M. l'ingénieur-agronome *Fernando Puellès*, le distingué directeur de l'Institut de réforme agraire ; ses collaborateurs des colonies agricoles M. M. *Rueda y Marin* (Valverde) ; *José Fernandez*, *José Natera*, l'avocat *Rafael Zamora* (Huelva) ; M. l'ingénieur *Carlos Gisbert* (Valence) ; ainsi que les ingénieurs de Gembloux MM. *F. Elosegui* (San Sébastien), *Luis Saenz* (Madrid), *P. Armeiro* (Séville).

Dès l'époque visigothique, l'Espagne apparaît riche ; c'était la fertile Bétique laissée, par les Romains, intacte et vierge d'invasions. Les occupants qui suivirent, les Arabo-Berbères, poussent leur conquête jusqu'à une ligne qui eut pour limites Barcelone, Saragosse, Alcalá de Henares (60 km. N.-E. de Madrid), Tolède et le Tage, jusqu'à l'Atlantique. Au Nord de cette zone, vers les Asturies, les Chrétiens ; entre les deux belligérants, un vaste « no man's land » en état de perpétuelle dévastation : forêts rasées, récoltes brûlées, habitants emmenés captifs ; lutte épique qui se termina par la prise de Grenade (1482) et l'expulsion des Maures ; longue et sinistre étape qui, considérée dans ses conséquences culturelles, aboutit à une immense destruction forestière, *au déboisement de l'Espagne*, avec son sinistre cortège de dommages : régime des pluies troublé, périodes d'extrême sécheresse contrastant avec un cours désordonné des eaux, érosion et appauvrissement des terres. C'est la cause lointaine — et dominante — qui a bouleversé l'économie de la Péninsule, et qui a contribué à rendre stériles et désertiques certaines parties des provinces centrales, notamment en Estremadure, en Nouvelle Castille et Manche ; c'est la source profonde des maux sociaux et économiques dont souffre encore l'Espagne, auxquels — disons-le déjà ici — des reboisements rationnels peuvent en partie porter remède.

La région de Grenade était déjà alors, dans ses parties irrigables, d'une richesse remarquable, que Charles-Quint, « issu de la grasse Flandre ne peut se lasser d'admirer », (1) richesse qui fut d'ailleurs le fruit du travail de la population autochtone espagnole. Nous voyons poindre alors le régime des grandes propriétés terriennes, vraisemblablement issues d'apanages et de concessions attribuées par les émirs et par les conquérants, et aussi des biens nationaux ou communaux à la suite des lois de « desamortización » du XIX^e siècle ; elles s'étendent déjà sur de vastes surfaces qu'une population réduite par ces conflits incessants s'est trouvée impuissante à maintenir fertiles. Et voici que après la cohésion réalisée dans la Péninsule par l'union des royaumes d'Aragon et de Castille, (1479), surgit ce fait, unique dans l'Histoire : la découverte d'un monde nouveau, l'Amérique, événement dont, à quelques siècles de distance, nous pouvons mesurer l'immense répercussion politique et économique mondiale. Dès lors, toutes les intelligences, les bras, les énergies de l'Espagne unifiée, délaissant la métropole encore faiblement organisée, se tendent vers les buts expansionnistes ainsi entrevus — mirage qui devait hélas trop tôt s'évanouir — ; d'autre part, les guerres de Charles V et de Philippe II, achèvent par la suite de priver les campagnes de leurs éléments travailleurs : dès cette époque, *apparaît la nécessité d'une colonisation intérieure*.

Après l'hégémonie en Europe de la puissante Espagne, les événements intérieurs se succèdent fréquents, et des discordes funestes entament, malgré de généreux efforts, la vitalité sociale et économique du Pays ; ils aboutissent en avril 1931, à l'avènement de la seconde République.

Nous n'en retenons qu'une constatation qui paraît dominante pour l'étude de l'exploitation terrienne : c'est que, à chaque tournant de cette histoire

(1) BERTRAND, L., Membre de l'Académie française. — *Histoire de l'Espagne*.

mouvementée, s'ancre plus profondément au cœur des paysans le désir de posséder la terre, de même que se manifeste un profond esprit d'indépendance, renforcé encore d'une certaine indiscipline, de cet individualisme, qui ont d'ailleurs dressé les uns contre les autres les conquérants d'un monde nouveau, et ce, déjà au cours de cette expédition fameuse où Colomb vit la désunion et la colère envahir les navigateurs de sa frêle caravelle :

« demain il aura pour tombeau

Les mers où son audace ouvre un chemin nouveau ».

et l'angoisse aussi étreindre l'équipage :

« Le pilote en silence appuyé tristement

Sur la barre qui crie au milieu des ténèbres,

Ecoute du roulis le sourd mugissement,

Et des mâts fatigués les craquements funèbres. » (1)



Cette indépendance toujours rêvée, cet amour sacré de la glèbe que Balzac appelait « le démon de la propriété » est d'ailleurs un legs précieux transmis à travers les âges par la civilisation latine qui a ainsi marqué d'une puissante empreinte terrienne l'âme rurale, quelle que soit d'ailleurs la nationalité du paysan qui l'incarne.

(1) DELAVIGNE, C. — *Trois jours de Christophe Colomb.*

Et c'est là un facteur humain dont il importe de s'inspirer dans une étude et dans un essai de réforme foncière ; il faut faire appel à tous les éléments de succès, et avant tout gagner, s'assurer la nécessaire, l'enthousiaste collaboration du colon-paysan pour mener à bien cette immense tâche.

Comment, d'autre part, ne pas être frappé par l'effort intense, la valeur réelle, déployés par ce peuple dans certaines phases de son Histoire ; n'y a-t-il pas là la marque d'une nation forte, tenace, dont les descendants doivent être à même de refertiliser l'Espagne ?

UN PAYS AGRICOLE VARIÉ.

La Péninsule présente la configuration d'un tronc de cône dont les deux Castilles occupent le sommet : Ségovie (Vieille Castille) à 1132 m. d'altitude ; Tolède à 528 m. ; et un relief accidenté donnant libre cours à des eaux rendues rapides, voire torrentielles.

Le territoire cultural de l'Espagne (voir carte ci-contre) se présente actuellement sous les divisions générales suivantes :

<i>Cultures</i>	<i>Hectares</i>
Céréales	8.408.875
Légumineuses à fruits	1.172.252
Racines, tubercules et bulbes	575.352
Plantes industrielles	775.676
Plantes horticoles	118.362
Arbres fruitiers	497.909
Vignobles	1.539.826
Oliviers	1.911.199
Prairies artificielles et fourrages	374.228
<i>Prairies, pacages et forêts (système pastoral forestier)</i>	23.601.804
Jachères	5.096.918
Total :	44.072.401

La valeur (1931) de cette production générale est relevée dans le tableau ci-après :

I. — *Valeur de la production agricole (hormis valeur des produits forestiers)*

	<i>Pesetas (1)</i>
Céréales (Graines et pailles)	3.601.576.110
Légumineuses (Graines et pailles)	447.204.813
Racines, tubercules, bulbes	1.308.886.155
Plantes industrielles	343.187.670
Plantes horticoles	706.144.033
Arbres et arbustes fruitiers	949.866.426
Vignes (produits)	713.637.267
Oliviers (produits)	680.618.846
Prairies artificielles et fourrages	313.760.252
<i>Système pastoral forestier</i>	490.755.711
Jachères	28.163.670
Pacages (<i>Rastrojera</i>)	32.161.812
Total :	9.615.962.765

(1) La peseta vaut actuellement 2.98 fr. belge.

II. Produits du bétail.

Lait	819.779.785
Laine	69.227.169
Viande	1.361.911.073
Total :	2.250.918.027

Total général : 11.886.880.838 pesetas. (1)

Les sols d'origine et de nature diverses apportent leur grande part d'influence sur cette productivité, divisant en deux parties le territoire : au Centre et à l'Ouest, les terres légères procédant des roches primaires, et du quaternaire ; à l'Est et au N., des terres fortes d'origine secondaire et tertiaire, souvent riches en chaux ; çà et là des steppes salines ; enfin les alluvions fluviaux très fertiles ; l'altitude moyenne, 660 m., explique la grande étendue (23.601.804 ha) du système pastoral-forestier (*pastos, dehesas y montes*), et la présence de terres érodées et privées de matière organique ; de cette immense étendue de pacages, une partie pourrait incontestablement être cultivée.

Ces milieux, auxquels les facteurs de productivité apportent une collaboration si inégale, ont déterminé une délimitation des *régions agricoles* principales de la Péninsule ; mais l'altitude du sol réunit parfois dans un même district réduit des productions d'une extrême variété ; la région de Grenade en est un exemple frappant et caractéristique :

1°) La *région cantabrique* (Galicie et provinces nordiques voisines) à climat maritime, pluvieux (800 mm. d'eau et plus), est celle des prairies permanentes et des fourrages, voisinant avec cultures céréales, racines, tubercules ; arbres fruitiers : pommiers, noyers, châtaigniers ; vignes en Catalogne ; notons que ce pays du Nord et du Nord-Est est aussi celui où domine le faire-valoir direct.

2°) *Le Pays Central* comprend :

a) La partie septentrionale, à climature plus froide, partiellement exploitée en système forestier, et cultivée aussi, sur les terres compactes du tertiaire, en céréales, avec prédominance du froment ; sur les terres légères du primaire et du quaternaire, l'orge et le seigle ; la vigne y donne aussi un produit apprécié. Le bétail dominant est le mouton ; c'est aussi la région des « panamos » ou steppes non salines ;

b) La zone sud à sols argilo-calcaires, où dominent les arbustes ligneux, les céréales et les vignobles.

Le pays central comprend les provinces actuelles de Madrid, Ségovie, Avila, Tolède, Ciudad Real, Cuença, Guadalajara ; les systèmes de culture y sont restés extensifs avec maintien d'une partie de jachère travaillée (*barbecho*) en vue d'une future récolte.

La partie Ouest, notamment l'Estramadure (provinces de Badajoz et de Cacerès) est, par excellence, la région des grands domaines où dominent les systèmes de pacages plus ou moins arides.

3° *Le Sud* comprend l'Andalousie, région à cultures concentrées et à climat

(1) Ce chiffre de 11.886.880.838 pes. est voisin de la production brute totale en francs, de l'agriculture belge (1931).

doux, régulier, étés longs et relativement secs ; la partie alluvionnaire du Guadalquivir est pourvue de terres noires fertiles emblavées en céréales, maïs, betteraves à sucre et plantée d'oliviers et de vignobles particulièrement soignés.

Voici l'allure générale d'un domaine, cultivé directement, que nous visitâmes dans une partie fertile et soignée de cette région.

800 Ha. ensemencés en maïs, froment, orge, suivant l'assolement biennal maïs-froment ; ou maïs-orge sur une petite partie ; la culture de la betterave à sucre y sera introduite (le prix de 80 pesetas la tonne est avantageux) ; presque toute la restitution en engrais sur ces terres riches repose sur l'emploi de fumiers de casernes (50 tonnes par hectare tous les 6-8 ans) ; trente mulets constituent le cheptel de trait employé, parce que rustique et économique (nourriture de base : 5 kg. d'orge par jour toute l'année). Ces animaux de trait sont toutefois ici complétés par l'utilisation d'un matériel de labour Fowler, effectuant un travail journalier de 7 à 8 Ha., charrue à 6 socs, traction 7000 à 8000 Kgrm. ; l'exploitant fournit eau et charbon et paie une redevance de 65 pesetas à l'hectare ; le labour d'un hectare revient ainsi à environ 100 pesetas. On s'accorde à attribuer au labourage ainsi effectué un double avantage : a) l'époque du labour peut coïncider (en été et surtout en juillet) avec la possibilité d'emmagasiner l'eau atmosphérique, si parcimonieusement dépariée ; la profondeur que l'on peut aisément adopter par ce moyen augmente l'efficacité de cette modalité d'application du « dry farming » ; b) cette façon profonde seconde l'agriculteur dans la lutte contre les mauvaises herbes et tout particulièrement contre cette néfaste et envahissante graminacée qu'est la *Gramma grass* (*bouteloua gracilis*). On considère ce système de labour mécanique comme le facteur de base du maintien d'une culture propre et rémunératrice. Il importe donc retenir l'attention sur ce point : l'adoption de la traction animale par la petite culture rendra plus difficile cette incessante et âpre lutte contre la *Gramma* ; nous avons pu d'ailleurs constater, dans d'autres milieux de la région, un envahissement significatif de cette sorte de chiendent : toute la vigilance et les soins des colons seront nécessaires pour le maintien de la propreté des terres. Il en est de même de l'*orobanche*, dont notamment les cultures de fèves et de tabac doivent être indemnes, et qui emprunte son appellation judiciaire d'*herbe curiale*, aux nombreux conflits qu'elle engendre entre exploitants.

Faut-il rappeler que l'irrigation seule appliquée collectivement aux petits domaines est nettement insuffisante pour le maintien de rendements normaux, et qu'elle doit s'appuyer sur une restitution adéquate en engrais, sur un assolement comportant généralement des fourrages légumineux, et la tenue du bétail. L'exemple de notre Campine irriguée et enrichie est à citer en l'occurrence.

Un autre domaine visité — aussi en Andalousie — à 30 Km. du précédent, comporte 1500 Ha. en terres plus irrégulières, très argileuses, mais plus pauvres, soumis à un système de cultures : arbustif fruitier (100 Ha. d'oliviers (1) et

(1) *L'Acetuna Gordal*, gros fruit, consommé directement ; se cultive surtout dans les environs de Séville (récolte en Octobre).

L'A. corriente : pour huile, récolté en novembre ; 100 à 120 arbres à l'hectare, peuvent

céréales suivant la même succession culturale maïs-froment, mais avec jachère tous les quatre ans.

Nous estimons que ces domaines sont mis en valeur suivant des systèmes de culture appropriés, c'est-à-dire normaux et qu'ils constituent de véritables entités économiques.

4° Passons à la *Région de l'Est* ou Méditerranéenne. Elle est peuplée d'arbres fruitiers, exploités en « dry farming », ou en irrigation : amandiers, oliviers, figuiers, vignes et orangers ; cultivée aussi en riz, arachides, plantes horticoles variées ; généralement intensive et morcellée ; comprend notamment la Castillione (provinces actuelles de Valence, d'Alicante, de Murcie) qui est aussi le domaine de prédilection de l'oranger, du riz, d'une intense culture maraîchère très divisée et exploitée directement.

On voit que les *céréales* occupent une surface importante dans presque toute l'Espagne ; particulièrement en Nouvelle Castille (voisinant avec celle de la vigne) et en Andalousie ; l'*olivier* occupe principalement cette dernière région, notamment la Province de Jaen. Plante emblème de l'Espagne (comme le blé), la *vigne* est exploitée dans la plupart des régions, donnant des crus plus appréciés dans le Sud et dans l'Est.

Notons déjà que les provinces d'Andalousie, d'Estremadure, de Ciudad-Real, de Tolède, d'Albacete et de Salamanque sont, de par leurs caractères cultureux et leur mode de faire-valoir, d'abord visées en vue de l'application de la loi nouvelle sur la réforme agraire.

REGADIO, SECANO.

Cultures irriguées, cultures sèches ! Toutes productions qualitatives et quantitatives de l'agriculture espagnole sont le reflet de la *quantité d'eau* dont disposent les plantes : céréales, arbres à fruits, tubercules, bulbes, primeurs. L'eau atmosphérique, cet élément précieux, souvent au minimum, est très différemment distribuée suivant les régions. Le relevé ci-après de l'ingénieur agronome *Antonio Esteban de Faura* (1) montre cette parcimonieuse et irrégulière répartition :

Chutes de pluie en m. m.	Pourcentage de la surface correspondante	Surface devant être cultivée par le " dry farming „	Surface dans laquelle on peut se passer du " dry farming „
Jusque 400	49 {	16	
de 400 à 500		33	
de 500 à 600		18	10
de 600 à 800		5	6
Plus de 800	12		12
	100	72	28

donner, à partir de 12-15 ans, 30 à 35 Kg. de fruits par arbre ; rendement moyen à l'hectare ; 2500 à 3000 K. de fruits, payés environ 30 pesetas les 50 kilos.

(1) *Tèoria y pratica del cultivo de Secano*. Madrid, Imprenta Clasica Española, 1918.

D'après ce tableau, 72 % du territoire doivent être cultivés par le « *dry farming* », ou *irrigués* — ; or l'irrigation n'est praticable que sur environ 4000.000 d'hectares.

L'évaporation rapide de la faible quantité d'eau tombée commande au surplus l'adoption au maximum du système de culture « sèches ». Les divergences énormes de rendements relevées dans des régions identiques et ci-après relatées le montrent éloquemment. Les procédés modernes de « *dry farming* » devront donc attirer toute l'attention des exploitants nouveaux issus de la réforme agraire ; dès maintenant on peut envisager une réduction de l'étendue consacrée au blé, réserver à la céréale noble des terres propices et pratiquer des « méthodes de culture sèche » étudiées, rationnelles, mises en œuvre à bonne époque et au moyen d'instruments appropriés : *c'est, notons le déjà ici, une condition de succès de la réforme agraire.*

Par exemple, l'extension de la culture de la betterave à sucre jusqu'à une étendue de 100.000 Ha. — but entrevu — peut être économique en tirant judicieusement parti des terrains propices sans doute, mais relativement secs ; il serait contre-indiqué de l'étendre en désorganisant les cultures vivrières importantes : l'exemple est probant à cet égard de la culture de la racine sucrière faite, avec hauts rendements, dans certaines régions de Tchéco-Slovaquie sous climat et en terres analogues.

Les milieux agricoles ainsi définis donnent lieu à une *production générale* dont nous allons établir les éléments essentiels à la lumière des statistiques de 1931 ; les relevés et tableaux suivants qui la matérialisent, constituent l'image chiffrée de l'agriculture espagnole sous son aspect parfois aride, parfois aussi plantureux.

C'est cette production générale que toute réforme foncière doit s'attacher à maintenir et à accroître.

Observons la division classique des « *cultures irriguées* » et des « *cultures sèches* », et relevons que

Parmi les céréales, le blé se présente comme suit :

SUPERFICIE EN HECTARES			Rendement moyen à l'hectare en quintaux		Production totale en grain (Qx)	Prix du quintal métrique (pesetas)	Valeur totale de la production en grains (pesetas)
culture sèche	culture irriguée	totale	culture sèche	culture irriguée			
4.326.895	223.758	4.550.653	7.55	17.52	36.585.330	46.87	1.714.929.574
Et le maïs							
335.463	90.683	426.146	13.97	22.24	6.702.962	41.13	275.667.470

La production du blé a sensiblement progressé ; elle couvre approximativement les besoins de la population (environ 23.000.000 d'habitants). De 32.776.000 hectolitres en 1886, elle s'élève, en 1931, à 36.585.330 quintaux. L'importation, limitée d'ailleurs par un prix minimum (après la grande guerre prohibition tant que le prix ne dépasse pas 53 pesetas sur les marchés castil-

lans) n'excède pas 1.000.000 à 1.500.000 quintaux. C'est là une situation relativement favorable qu'il s'agit de maintenir et d'améliorer, non pas par une étendue augmentée (elle est déjà, à notre avis, excessive) mais par des rendements accrus à l'unité de surface, car nous estimons que dans maintes situations la refertilisation implique au moins la récupération par la forêt de la surface qu'elle a perdue.

Parmi les *plantes légumineuses*, nous relevons :

SUPERFICIE EN HECTARES			Rendement moyen à l'hectare en quintaux		Production totale en grain (Qx)	Prix du quintal métrique (pesetas)	Valeur totale de la produc. en graines ou racines (pesetas)
culture sèche	culture irriguée	totale	culture sèche	culture irriguée			
<i>Fèves</i>							
172.055	28.581	200.636	6.27	17.88	1.590.329	44.78	72.680.648
Caroubes (Algarrobas)							
209.130	100	209.230	4.44	10.36	928.668	37.21	34.554.857
Pois chiches (garbanzos)							
243.917	2.871	246.788	3.51	8.39	879.875	103.72	91.257.606

Parmi les *plantes industrielles* :

Betteraves à sucre					racines		
16.402	95.713	112.115	133.22	275.58	28.562.084	8.05	229.860.831

Depuis 1896, les importations de sucre des colonies étant quasi complètement refoulées par des droits élevés, la culture de la betterave et l'industrie sucrière prirent une extension croissante : 250.000 tonnes de racines en 1896 ; 1.400.000 tonnes en 1925 ; 2.856.000 tonnes en 1931/32. La consommation intérieure de sucre sous toutes ses formes a augmenté de 100 % et elle se trouve largement couverte par la production indigène ; la canne à sucre, en régression, n'occupe plus que 3843 Ha. (en terres irriguées des provinces de Grenade et de Malaga) donnant 673 quintaux métriques de cannes à l'Ha., d'une valeur de 4,86 pesetas par quintal. Cette situation favorable peut être maintenue et ce sans chercher non plus à accroître la production en surface, en risquant de déloger de bonnes cultures intensives, en terres irriguées, et de bouleverser ainsi l'économie générale. Dans le même ordre d'idées, il serait onéreux de dépasser l'étendue — actuellement 5.767 Ha., (dont les 4/5 dans la Province de Séville) consacrée à la culture du cotonnier, étendue produisant au total 23.921 quintaux (rendement par Ha. : 3,54 en secs ; 11, 19 en irrigués) ; certes les importations nettes de coton s'élèvent en 1932 à 72.604 tonnes venant surtout des États-Unis, de l'Égypte et des Indes anglaises ; mais la lutte pour les prix est ici difficilement soutenable.

Dans les racines, tubercules et bulbes, nous relevons :

SUPERFICIE EN HECTARES			Rendement moyen à l'hectare en quintaux		Production totale en quintaux	Prix du quintal	Valeur totale pesetas
culture sèche	culture irriguée	totale	terres sèches	terres irriguées			
Pommes de terre 273.476	141.003	414.479	99.95	137.85	46.769.697	22.90	1.070.939.600
Oignons 4.437	20.719	25.156	120.97	252.69	5.772.333	16.00	92.341.860

L'importance des vignobles est révélée par les chiffres suivants :

SUPERFICIE EN HECTARES				Total des Superficies
Vignes pour consommation directe	Vignes pour vinification	Total	Vignes non encore productives	
82.384]	1.344.516	1.426.900	112.926	1.539.826

Production de vin : 28.718.358 quintaux métriques ;

Valeur totale de la production viticole (consommation directe et vins) 593.831.926 pesetas.

Ici encore, les rendements se sont améliorés : en 1886, les chiffres officiels sont : 1.407.00 hectares de vignes produisant 23.140.000 hectolitres de vin ; en 1931, l'étendue atteint 1.426.900 ha donnant 28.718.358 quintaux métriques de vin.

Parmi les nombreux arbustes et arbres fruitiers, l'oranger occupe la place d'honneur comme production à l'hectare : 72.476 Ha. à raison de 347 arbustes par Ha. = 25.149.172 arbustes, plus 639.217 arbustes disséminés ; total : 25.788.389 arbustes ; production par arbre : 0.4672 quintal = 12.048.335 quintaux de production totale ; prix moyen 25,43 pesetas le quintal, soit une production totale valorisée de 306.389.160 pesetas.

A ajouter : 2647 hectares de citronniers, soit 820.577 arbres et une production totale de 530.191 quintaux de fruits.

L'olivier apparaît ensuite, Il couvre, en plantations, 1.911.199 Ha, rendement à l'Ha. : 9450 kg. d'olives = 18.061.032 quintaux. — Production totale d'huile : 0,195 quintal par quintal d'olives ; sur les 17.840.149 quintaux convertis en huile : 3.511.396 quintaux d'huile, dont la valeur totale (173 pes. par quintal d'huile) = 617.761.009 pesetas.

La production d'olives présente aussi une sensible progression : en 1892-1901, elle était de 2.800.000 quintaux métriques ;

1913-1922, elle était de 2.840.000 quintaux métriques ;

en 1931, elle était annuellement de 3.511.396 quintaux métriques.

La plantation de l'olivier dans les vignobles phylloxérés et aussi sa culture en association expliquent en partie l'accroissement sensible de cette production.

Telles apparaissent, sous divers aspects économiques, les principales productions agricoles si variées de l'Espagne. Dans les centres producteurs, il faut citer hors pair :

LA RÉGION FÉÉRIQUE DE VALENCE.

Dans aucun milieu, nous n'avons vu tant et d'aussi précieuses richesses accumulées, jaillissant d'un sol généreux, soigneusement cultivé par de nombreuses familles de paysans sympathiques, fertilisé d'ailleurs par des irrigations techniquement établies, parfaitement réglementées, dont l'origine remonte à l'occupation romaine. C'est le pays de la célèbre « *huerta* », champ de cultures maraîchères qui représente l'apogée de l'intensité et de la variété culturales. 144.000 Ha. sous cultures irriguées ; 344.000 sous cultures « sèches » comprenant notamment : céréales, dont 31.400 Ha. de *rizières* ; plantes horticoles et industrielles : melons, tomates, piments, asperges, arachides (7600 Ha.), oignons (9000 Ha.) safran, pommes de terre, etc. — arbustes fruitiers : vignes, oliviers, pêchers, abricotiers, caroubiers, figuiers, etc., le tout mis en valeur par de petits propriétaires en général, exploitant par famille 3 *hané-gadas* (1 han. = 831 m²), surface qui subvient à leur entretien normal, et ce, suivant la rotation type suivante : 1. fourrages légumineux, 2. pommes de terre hâtives (plantées en décembre, récoltées en avril), 3. tomates, melons, oignons, haricots, arachides (ces derniers plantés en juin, récoltés en octobre). La valeur des plantes horticoles et bulbeuses a atteint en 1931, 81.092.000 pesetas et la valeur totale de la production des cultures de la province : 527.644.496 pesetas.

Mais, à côté de son étendue importante de vignes (104.575 Ha.) et d'oliviers (40.896 Ha.), Valence est aussi par excellence le « pays où ... fructifie l'oranger ».

Le gracieux arbuste y occupe, entourant ou entrecoupant la zone maraîchère, de superbes plantations au beau feuillage sombre, émaillé de fruits d'or, une étendue totale de 35.500 Ha., produisant 8.424.298 quintaux de fruits, pour une valeur de 154.725.000 pesetas. — Vision de lumière, de travail joyeux, de fruits abondants et source de richesses donnant lieu à

UN GRAND MOUVEMENT COMMERCIAL AGRAIRE.

Dans la péninsule, pays agricole qui subvient quasi intégralement à l'alimentation intérieure en denrées principales d'une population à « standard of life » d'ailleurs trop modeste, l'ensemble des produits d'alimentation représente plus de 60 % du commerce d'exportation. Celui-ci est secondé par une ambiance favorable : coopératives d'achat et de vente, produits bien conditionnés, places de commerce appréciées, ports méditerranéens (Tarragone, Barcelone, Valence) bien équipés. Les relevés ci-après apportent, à ce sujet, le précieux appoint et la sobre éloquence des chiffres.

Denrées agricoles	PRODUCTION		IMPORTATION	EXPORTATION
	Année 1930	Année 1931	Année 1931	Année 1931
	Quint. mét.	Quint. mét.	Quint. mét.	Quint. métr.
Blé	39.925.575	36.585.330	15.994	708
Orge	22.626.668	19.752.983	7	29.060
Seigle	5.472.267	5.360.293	0	69
Mais	7.326.618	6.702.962	1.723.788	321
Alpiste ou millet ..	29.517	44.817	4.741	29.012
Riz	2.063.325	1.756.951	305	378.245
les autres céréales ..	7.871.554	7.529.165	376	933
Fèves	2.026.462	1.590.329	18.720	5.429
Lentilles	151.978	108.605	1.732	5.923
Pois	434.755	319.174	7.571	12
Pois chiches	828.771	879.875	135.103	10.507
Haricots	1.682.038	1.591.722	20.483	10.486
Pommes de terre ..	42.031.571	47.173.292	202.868	1.093.628
Oignons	6.088.886	6.186.400	226	1.195.958
Ail	675.414	658.325	112	51.544
Piments	2.141.611	2.307.438	—	1.157
Tomates	7.017.941	6.670.020	36.592	69.236
Melons	4.857.467	5.625.672	—	93.608
	507.486	534.281	1	126.967
Asperges	49.757	79.087	384	65
Haricots verts	418.507	462.150	—	10.678
Safran	820	801	—	336
Oranges	11.962.934	12.042.364	215	8.552.460
Citrons	585.613	530.191	1	138.822
Pêches	564.695	611.329	—	16.661
Abricots	929.377	738.201	—	65.060
Prunes	418.573	401.636	—	59.166
Pommes	945.546	1.218.129	167	7.146
Grenades	350.286	285.624	71	56.388
Amandes	999.771	1.023.393	343	200.709
Noisettes	91.064	113.457	—	52.708
Châtaignes	2.234.100	1.974.651	23	42.478
Noix	250.290	258.960	6	6.048
Raisins frais	2.194.958	1.806.196	1	463.380
Raisins secs	—	76.852	183	139.182
Huile d'olives	1.149.408	3.511.396	—	938.586
	Hectolitres	Hectolitres	Hectolitres	Hectolitres
Vins	18.228.030	19.074.075	623	3.351.175
	Quint. mét.	Quint. mét.	Quint. mét.	Quint. mét.
Lait naturel	—	13.765.511	1.211	3.425
Beurre	—	73.402	555	398
Fromages	—	326.310	17.538	1.075

Parmi ces produits, il est intéressant de noter les principaux donnant lieu

à un commerce d'importation avec la *Belgique*. — Notre pays a importé d'Espagne en 1931 :

COMMERCE HISPANO-BELGE EN 1931.

NOMENCLATURE DES PRODUITS COMMERCÉS	IMPORT. EN ESPAGNE		EXPORT. EN BELGIQUE	
	Quantité	Valeur en pesetas or	Quantité	Valeur en pesetas or
	quint. métr		quint. mét	
Riz décortiqué	—	—	496	10.982
Oranges	—	—	545.960	10.555.490
Pulpes de fruits	—	—	47.683	550.037
Amandes en pellicule	—	—	1.984	388.631
Noisettes en coque	—	—	12	876
Noisettes sans coque	—	—	1.192	156.620
Raisins muscats séchés	—	—	1.647	89.637
Anis	—	—	129	8.451
Huile d'olives en bidons de plus de 20 Kg.	—	—	529	50.184
Résidus alimentaires pr. bétail	466	7.117		
Sardines en boîtes	—	»	2.533	287.186
Poissons fumés	—	»	710	42.999
Œufs frais	21.359	2.441.191	—	—
Pomme de terre	29	709	779	17.522
Vins de malaga et similaires en fûts	hectol.		hectol.	
Liqueurs en fûts (blanches)	—	—	8.932	239.470
Liqueurs en fûts (rouges)	—	—	46.225	381.345
Autres vins généreux (en fûts)	—	—	4.823	107.439
Vin rouge ordinaire	—	—	2.062	62.761
Vin blanc ordinaire	—	—	24.892	396.341
Conserves de légumes et produits horticoles	—	—	3.635	69.824
Conserves de poissons marinés moins sardines)	kilogr.		kilogr.	
Bonbons, confitures, sirops (non médicaux)	—	—	143.350	77.274
	—	—	280.761	276.361
	112	223	8.374	5.312

La comparaison des chiffres relatifs au mouvement commercial des « produits alimentaires et boissons » des années 1930 — 1931 — 1932, est hautement significative ; elle accuse une *sensible régression*, correspondant à l'acuité croissante de la crise agricole et industrielle qui, depuis 1931 surtout, atteint la Péninsule ; le total des valeurs des produits commercialisés de cette classe a été, en effet, en pesetas-or :

	IMPORTATION	EXPORTATION
En 1930, de	247.340.773	889.952.645
En 1931, de	119.919.181	454.436.452
En 1932, de	124.056.558	315.208.308

Voilà, reflété par des chiffres, le spectre hispanique de la crise agricole ! Elle est due, en partie, — à l'instar de celle que nous subissons — à l'élévation constante du mur des tarifs douaniers. Quelles déceptions amères depuis les tentatives de trêve douanière, d'où devait naître la *liberté internationale des échanges*, et la paix économique, qui est, au fond, la Paix tout court, cette grande ombre insaisissable vers laquelle tous les États courent de conférence en conférence ! Hélas ! elle s'est muée en une lutte âpre et stérile qui entraîne dans une mêlée européenne — par un besoin constant de représailles — la plupart des nations et les tient en perpétuelle alerte, entravant la saine production et la circulation des richesses, contribuant à prolonger dangereusement l'actuelle crise mondiale, entretenant la guerre économique, dont on doit craindre des ruées sanglantes, lesquelles ne sont souvent que l'explosion des nationalismes économiques qui se heurtent brutalement ! Il est temps qu'à ces moyens artificiels s'opposent les lois et les principes économiques sains et normaux : certes, ceux-ci finiront par se montrer irrésistibles, mais chaque jour perdu pour la cause du *libre échange international* porte avec lui une part de responsabilité alourdie qu'assume la génération actuelle à l'égard de la génération qui se lève.

LES EXPLOITANTS QUI METTENT EN VALEUR CES MILIEUX AGRICOLES,

Appartiennent, — l'exposé ci-dessus le fait pressentir — à la grande, moyenne et petite culture. Vue dans son ensemble, et *en prenant la moyenne de la partie actuellement cadastrée*, la répartition territoriale agricole se présente sous l'aspect chiffré ci-dessous :

1. Étendue des domaines	Pourcentage de l'étendue totale cultivé par les domaines indiqués en 1	Pourcentage du nombre de propriétaires cultivant les domaines indiqués en 1
De plus de 1 Ha.	12 %	41 %
De 1 à 5 Ha.	16 %	36 %
De 5 à 10 Ha.	6 %	10 %
De 10 à 50 Ha.	13 %	9 %
De 50 à 100 Ha.	7 %	2 %
De 100 à 250 Ha.	11 %	1 %
Plus de 250 Ha.	35 %	1 %

La *petite culture* caractérise les provinces de l'Est, fruitières et maraichères ; celles du Nord et du Nord-Est, zone herbagère et arbustive. Dans la *province de Valence*, la partie cadastrée, 229.974 Ha., accuse 38.61 % de cette étendue et 91 % du nombre de propriétaires cultivant des exploitations de 1 à 10 Ha. ; 29.67 % de l'étendue et 8 % de propriétaires pour celles de 10 à 100 Ha. ; 34.72 % de l'étendue et 1 % de propriétaires pour les domaines de plus de 100 Ha. ; soit donc 65,28 % de la superficie cadastrée occupés par les moyens et les petits exploitants.

Dans les districts du Centre, la province d'Avila (à cultures céréales *ex-*

tensives dominantes) englobe : 70 % de la superficie cadastrée en domaines supérieurs à 20 Ha. ; 15 % de 20 à 200 Ha. ; 15 % de plus de 200 Ha. et ce sur un total de 320.000 Ha. cadastrés. (1)

Ces deux exemples pris dans des zones culturellement divergentes, permettent d'observer les étapes d'une évolution agraire, se déroulant suivant le rythme calme, progressif des lois économiques naturelles : la variété des cultures, ou les exigences en main-d'œuvre y ont permis l'utilisation de toutes les forces, la population s'est accrue en nombre, en richesses ; les conquêtes de la science agronomique et l'ambiance y ont créé en quelque sorte chaque jour un milieu nouveau ; le désir de la terre et les moyens de l'acquérir ou de l'affermir ont marché de pair ; la résistance des grands propriétaires à l'alinéation de leurs biens-fonds a fléchi devant une demande croissante ; il s'est ainsi créé un courant de morcellement culturelle ; c'est la résultante de forces économiques parallèles qui maintient l'observance de « l'entité culturelle » et qui réalise l'harmonie nécessaire entre les instruments de production : Terre, Capital, Travail. (2)

Soulignons ici l'influence très agissante dans le sens d'un morcellement naturel, de deux facteurs spéciaux : a) le développement du réseau routier : il doit non seulement relier les « cités », mais pénétrer les campagnes, chose actuellement exceptionnelle ; b) l'augmentation de la partie irriguée (environ 2000.000 d'Ha aujourd'hui) ; cette étendue pourrait être doublée ; l'État, par des subventions et aussi par la prise en charge de travaux principaux : barrages, grands collecteurs, etc., intervient dans cette amélioration.

C'est dans l'Ouest, Estremadure, Badajoz, Cacérès, que se trouve exploitée une étendue d'environ 50 p. c. de la superficie totale, par des domaines de 200 Ha et plus ; des chiffres sont cités pour ces provinces : 2000 propriétés englobant 1.600.000 Ha (3) ; dans le district de Salamanque : 407 propriétés de plus de 5000 Ha ; 100 de plus de 2500 ; 96 de 1000, et ce en cultures extensives et jachérées. En Andalousie, la superficie proportionnelle des latifundios est supérieure encore ; cette situation fut consolidée par le majorat, et aussi par une association puissante d'éleveurs ovins la *Mesda*, bénéficiant de par la loi, de la libre transhumance de ses troupeaux à travers le pays central, pratique endommageant et limitant les cultures.

Quant aux systèmes d'amodiation, les recensements partiels faits dans le Centre et dans l'Ouest, indiquent environ 80 p. c. du nombre d'exploitations en faire valoir direct, le reliquat en fermage et métayage ; mais ces derniers modes s'appliquent à 37 p. c. de l'étendue cadastrée, proportion qui montre que le fermage est le système en usage pour les grandes propriétés ; ce fait

(1) Chiffres du Dr GORNI O. dans : *La question de la colonisation intérieure en Espagne*, Genève, 1929.

(2) Un exemple : Un propriétaire possédant des terres dans 29 villages de la province de Soria les a toutes vendues après la guerre à ses anciens fermiers qui sont ainsi, de locataires devenus propriétaires ; d'autres cas existent de ces mutations dans les provinces d'Avila, de Ségovie et de Valladolid ; c'est une évolution naturelle.

(3) Chiffres de M. P. CARRION dans « *Los Latifundios en Espana* », Madrid, 1932.

dû en partie à l'absentéisme des latifundiaires, à leur désir de maintenir « entiers » leurs domaines, la régie de ceux-ci étant alors confiée à des « fermiers généraux » exagérément intéressés et imbus parfois de *caciquisme*. (1)

La question du *fermage* se pose d'ailleurs en Espagne ; les améliorations que nous avons introduites dans notre législation belge sur le bail à ferme y sont à l'étude, notamment l'*indemnité au fermier sortant*. Ce dernier problème présente un intérêt spécial par suite du régime locatif des *foros* et de la *rabassa morta* : les « *foros* », forme de bail emphytéotique, ou d'une durée égale à trois générations ; la « *rabassa morta* », système de bail appliqué aux régions viticoles de la Catalogne, en vertu duquel l'occupation d'un vignoble est égale à la durée de la vigne (50 ans environ) et ce, moyennant une redevance annuelle en nature.

L'occupation emphytéotique a certes permis d'exécuter des améliorations foncières et culturales et a développé des systèmes de culture intensifs ; mais elle fut la cause de revendications visant notamment la consolidation de leurs propriétés de la part des *forestas* (propriétaires).

Il en est de même de la « *rabassa morta* » : la culture de la vigne ayant, par suite de ses progrès, nécessité des avances croissantes, la question est soulevée de la fixation de l'indemnité au fermier sortant, ou de la faculté de rachat par les locataires. C'est dans ce sens que les conflits consécutifs à ces contrats semblent devoir se résoudre.

VERS LA COLONISATION INTÉRIEURE.

Le coup d'œil esquissé plus haut a permis de fixer les causes lointaines qui, dans certaines régions, ont amené la concentration des domaines, et provoqué un exode et une dépopulation rurales. Alors que les *foros* et les *rabassas morta* sont appliqués — et sont à moderniser — dans le Nord, les domaines latifundiaires centraux, amodiés par fermage et colonage partiaire, constituent des milieux où s'imposèrent des mesures et des systèmes visant l'amélioration de la condition sociale des paysans et des ouvriers agricoles. C'est ainsi que furent tentés des essais de colonisation intérieure, dont nous allons parcourir les étapes.

TENTATIVES ANCIENNES.

Elles prirent naissance : a) dès la « reconquista », sous Ferdinand d'Aragon (1474) par l'organisation de *positos* (2), institutions destinées à fournir aux paysans pauvres du blé pour leur consommation et leurs semailles ; b) les rois successeurs dont Philippe II (de 1556 à 1621) rendent, par leurs édits, obligatoire la culture des céréales et ensuite favorisent l'exploitation directe et la

(1) *Caciquismo* = excès arbitraires de « caciques (chefs) » de village, exerçant une action usurpée sur les affaires politiques ou administratives, entravant le progrès cultural : tant reste vrai le mot de Montesquieu : « *Les pays sont cultivés non en raison de leur fertilité, mais en raison de leur liberté* ».

(2) Les « *positos* » sont restés des institutions de crédit constitués par l'État (voir à ce sujet Dr O. GORNI, op. cit.)

résidence sur leurs domaines des propriétaires latifundiaires, réagissant ainsi contre l'*absentéisme* ; déjà alors apparaît nécessaire la collaboration effective du bailleur, avec ses forces financières et intellectuelles, avec l'action sociale, éducative et économique qui lui incombe ; c) par la suite, les Pouvoirs Publics tendent à provoquer (règnes de Charles III et de Philippe V) une « colonisation » en créant des villages nouveaux et en relevant les villages dépeuplés, ce, par le moyen de l'attribution aux paysans de lopins de terre avec bail emphytéotique ; l'échec de cette tentative est surtout dû à la situation des villages, éloignés des terres à desservir, situation résultant de l'absence de routes vicinales ; d) contournant cet écueil, la loi du 11 juillet 1866 favorise la construction de *caserias*, habitations rurales dont les bénéficiaires, constructeurs, propriétaires ou fermiers, jouissaient d'avantages fiscaux et autres. Efforts très louables, mais suivis de résultats insuffisants, qui ont incité les Gouvernements à envisager des

ESSAIS MODERNES DE COLONISATION.

La loi du 30 août 1907, promulguée à titre d'essai, a pour objet l'établissement d'un certain nombre de colonies-types, créées d'abord par le morcellement et la répartition entre les paysans reconnus aptes et méritants, de biens-fonds appartenant aux *administrations publiques* (État, communes) ; ensuite de propriétés acquises de *particuliers* (1925). La « *Junta Central de Colonizacion y repoblacion* » (Comité Central de Colonisation et de repopulation) a rempli les missions : de rechercher les milieux colonisables et d'en diriger l'organisation, ensuite d'en assurer la gestion culturale et financière. Les paysans réunis en colonie sont tributaires de deux redevances : une collective, à longue échéance (40 ans) versée par la Société Coopérative constituée entre eux et amortissant le capital foncier, terres, maisons, et le capital d'exploitation principal ; l'autre, individuelle, à échéance plus brève (10 ans) visant le paiement de l'outillage accessoire et des autres avances. Comme nous le verrons, des résultats encourageants ont été obtenus au cours de cette première étape (1907-1926). Mais l'expérience qui, *en la matière est bien précieuse*, a révélé deux inconvénients *qu'il faut s'attacher à éviter par la suite* : coût élevé des opérations résultant surtout de la nécessité de constituer l'intégralité du capital d'exploitation, et insuffisance professionnelle des néo-colons. Aussi une sélection, parmi des petits exploitants, déjà partiellement outillés et professionnellement formés, a remplacé la première modalité.

L'acquisition des propriétés, des dons communaux aussi, ont permis d'établir des colonies d'après de nouvelles bases, c'est-à-dire : bénéficiaires déjà exploitants, remboursement de 20 % du prix d'achat à bref délai, de 80 % après un délai maximum de 25 ans ; possibilité de recourir au « *posito* » local comme source de crédit.

Les résultats chiffrés de la première étape (1907-1926) sont consignés dans le tableau ci-après : (*voir aussi la carte page 252*).

COLONIES	Superficie totale Ha.	Superficie cultivée Ha.	Propriété commune restante	NOMBRE DE LOTS		Superficie par lot
				Adjugés	Vacants	
Els Plans	311	20	291	10	—	2.00
El Puerto	223	120	103	24	6	4.00
Sierra Salinas	1.362	386	976	48	—	7.84
Cerrillo Verde	268	179	89	12	—	14.91
Algaida	462	264	198	196	4	1.32
Carracedo	202	176	26	45	—	3.91
Caulina	194	172	22	75	11	2.00
La Alqueria	467	212	255	50	3	4.00
Mongo	639	122	517	50	2	2.34
Galeon	632	446	186	70	—	6.19
Coto Salinas	1.370	77	1.293	12	—	6.41
La Enebrada	200	120	80	40	—	3.00
Almonte	662	385	277	128	14	3.00
Hinojos	407	344	63	83	6	4.14
Rana de las Lagunas	547	400	147	80	—	4.70
Canamero	2.222	1.122	1.100	458	7	2.45
Gandaras de Prado	424	309	115	84	—	3.67
Umbria de la Sierra	436	309	127	207	—	1.50
Totaux	11.028	5.163	5.865	1.672	53	

La colonisation réalisée par la seconde modalité préindiquée a donné des résultats, complets ou partiels, révélés par les chiffres récapitulatifs ci-après :

Nombre de colonies : 27.

Nombre de colons : 4.202.

Superficie des colonies : 21.501 Ha.

Prix d'achat des terres colonisées : 12.473.060 pesetas.

Sommes ristournées par les colons : 2.148.368 pesetas.

La surface totale colonisée suivant les deux systèmes atteint donc 32.509 Ha.

Nous avons visité plusieurs colonies établies suivant cette législation.

A. — *En pays central.* La colonie de Valverde, sise à 42 Km. de Madrid, 13 Km. de Alcala de Henares, et 2 Km. du village de Valverde (voir carte). Le terrain primitif d'une étendue totale de 268 Ha, provient d'une donation faite à la « Junta Central » par la Municipalité de Valverde ; il était du type des « pacages » montagneux (soulignés plus haut dans le relevé des cultures) de nature argilo-calcaire, de profondeur arable variable suivant l'altitude (om 25 à om 30); pauvre en Ph² O⁵ et N' sous climat défavorable, manquant d'eau pour irrigation. Une population villageoise pauvre, contrainte à l'émigration, représentait bien les ouvriers paysans vivant au voisinage de ces bleds vides, dramatiques, du Centre.

Nonobstant ce milieu agricole ingrat, les vives aspirations de cette population vers la possession de la terre, permettaient d'augurer le succès. Le terrain fut divisé en 13 lots d'une surface de 18 à 24 Ha, le reliquat constituant la zone

arbustive fruitière (vigne et olivier) appartenant à la collectivité ; chaque lot desservi par une habitation comprenant vestibule, vaste cuisine, quatre chambres et dépendances, cour donnant accès aux locaux des animaux : mulets, porcs, volailles, et ceux abritant le matériel agricole. En outre une maison commune à étage sise au centre de la Colonie, sert de centre de réunion, de local pour *cours d'agriculture, réunions et conférences* ; et aussi de magasin et de bureaux syndicaux, toute colonie devant former une société coopérative visant l'achat et la vente collectives des matières premières et des produits. Les travaux de labour, de fumure, de semis, ont commencé en 1916 sur 148 Ha, dont 60 Ha plantés en vignobles ; en même temps que furent améliorés les *chemins ruraux* et créée une artère reliant la colonie à Valverde : il y a lieu d'insister sur cette condition sine qua non du succès de la colonisation en Espagne, c'est-à-dire la voirie *vicinale* ; les grands travaux effectués récemment sous la Dictature n'ayant pas atteint les centres culturels ni les parties incultivées colonisables.

Les lots étant adjugés *à la suite d'un concours*, la société coopérative organisée joua le rôle social et financier que nous avons défini plus haut.

Les surfaces cultivées en 1931 sont : 60 Ha de froment, 32 d'orge, 9 d'avoine, 11,5 de : pois, pois chiches, cumin, gesse.

La valeur des produits agricoles issus d'un lot a varié en 1931 entre 4.325 et 13.225 pesetas ; au total 97.8266 pes. pour les 148 Ha cultivés.

Les charges annuelles incombant aux colons n'altèrent point leur trésorerie, qui est saine, ni leur existence, empreinte de calme, d'aisance, se déroulant loin des milieux trépidants et fiévreux qui ailleurs entament et sapent tant de vies humaines !

La satisfaction intime d'avoir vu se réaliser leurs désirs : *cultiver en propriétaire*, se lit sur leur physionomie mouvante et sympathique ; tels apparaissent les paysans libres qu'il faut continuer à créer : ce seront des éléments aptes à refertiliser l'Espagne et surtout à y assurer la stabilité sociale si nécessaire !

B — Dans la province d'Huelva (Andalousie), voici une colonie plus riche « *La Alqueria* » ; nous y parvenons de Séville (65 kil. au Sud de cette ville) en traversant un pays captivant, couvert de plantations très soignées, d'oliviers, de vignobles « *El Contado* » avec leurs riants cottages centraux, de palmiers, de céréales, de forêts d'eucalyptus, découvrant çà et là un vaste camp romain commandant autrefois la riche vallée industrielle du Rio-Tinto, et évoquant d'intenses souvenirs historiques.

La Colonie « *La Alqueria* » est aussi un champ d'expérience sociale et économique fécond. On se trouve ici en présence de terrains ayant appartenu à la municipalité de Huelva, naguère pacages incultes, semés de petits palmiers et parcourus par des moutons.

D'une étendue de 477 ha, le lotissement, commencé en 1916, attribua successivement des parties d'environ 6 Ha à 44 colons pour cultures céréales et vigne, et 22 de 4 Ha pour la vigne en voie d'établissement ; le reliquat étant affecté aux plantations d'eucalyptus exploitées en commun, et aussi *aux services d'enseignement et de coopération* : maison commune, écoles, magasin à grains, syndicat, locaux de vinification et chais. L'accession à la terre fut le résultat

d'un concours dont les éléments sont : services agricoles antérieurs, instruction professionnelle, composition de la famille.

Le régime financier de la colonie se présente sous un triple aspect. L'État a pris à sa charge : a) les frais de direction et d'administration, d'écoles, d'enseignement professionnel, de champ de démonstration, sommes non susceptibles de remboursement ; b) des avances remboursables en partie par la Coopérative des Paysans dans un délai de 40 ans, en partie à titre individuel par les colons ; avances pour construction de maisons, défrichements, création de vignobles, plantations d'eucalyptus, constitution du capital d'exploitation principal ; c) avances pour le fonds de roulement initial, et outillage secondaire, remboursables en dix années.

Cinq remboursements normaux ont été effectués ; la condition de simple possesseur — premier grade — est obtenue ; après dix ans révolus le grade et le titre de *propriétaire* sera acquis !

L'assolement général adopté revêt la forme triennale suivante :

1. — Fèves, avoine, orge (grain ou en vert) ;

2. — Froment, maïs ;

3. — Pois chiches, froment.

Les rendements par Ha oscillent entre 900 Kg et 2200 Kg pour le blé ; 1000 à 2600 Kg pour le maïs ; 800 Kg pour fèves ; 1000 Kg pour pois chiches ; 5500 à 10.750 Kg pour raisins.

La valeur d'un lot de céréales et de vignes a varié entre 3000 et 11000 pesetas, moyenne 5000 pes. Ce qui conduit, tous frais déduits, à un *revenu net* de 3000 à 4000 pes., chiffre qui représente donc, outre la jouissance de la maison, la *rémunération annuelle d'une famille* et qui correspond au « standard of life » d'une classe moyenne en Espagne. En outre, la partie plantée en eucalyptus, d'une valeur actuelle déjà élevée (150.000 pesetas) constitue une réserve susceptible d'alléger les charges annuelles de la Coopérative, et... est une preuve de ce qui peut être tenté en Espagne pour le reboisement.

On peut se hasarder à faire ici le parallèle suivant : Dans les grandes fermes — comparables à un village, avec nombreux logements — les *salaires* se règlent souvent par embauchage sur la place publique, où les *apeladores* (chefs de culture) viennent choisir le personnel nécessaire (1) ; il en résulte des *salaires* variables et souvent intermittents. En tenant compte des jours de travail réels d'une famille (père, mère, un fils), on peut estimer le salaire familial entre 1800 et 2100 pesetas, y intégrés certains avantages en nature (2).

L'économie réelle en faveur de la vie paysanne libre, apparaît donc déjà sérieuse en ces milieux de vie simple et sobre. *Mais il faut voir plus haut et plus loin que ces froides indications chiffrées* : c'est la vie familiale réelle, stabilisée ; c'est l'embellissement graduel de ces farouches solitudes ; c'est l'éman-

(1) Dont les *muleros* : 1 conducteur permanent pour 25 ha, superficie correspondant au travail d'une paire de mulets.

(2) Salaire moyen du chef de famille 4 pes. × 300 jours = 1200.

Salaire moyen des 2 membres de la famille : 2 p. × 130 jours × 2.5 p. = 650.

Total : 1850 pes.

cipation paysanne en perspective ; c'est, amorcée, la restauration de l'Espagne en hommes et en richesses ; c'est la paix sociale espérée !

UNE RÉFORME FONCIÈRE PROFONDE

Est actuellement entamée en suite de la loi récente du 9 septembre 1932. Nous avons décrit, avec leurs caractéristiques, les provinces particulièrement visées.

En principe, la loi stipule que seront susceptibles d'expropriation « pour cause d'utilité sociale » les domaines d'une superficie variant, en culture sèche, de 300 à 600 Ha de cultures ; 150 à 300 Ha d'oliviers ; 100 à 150 Ha de vignobles ; 400 à 475 Ha de pâturages ; en culture irriguée de 10 à 50 Ha ; ces étendues étant augmentées de 33 et 25 p. c., si elles sont exploitées en faire valoir-direct.

Des exemptions sont prévues : notamment les domaines « cultivés d'une façon exemplaire », les pacages non cultivables pour 70 p. c. de leur surface. L'indemnité à payer est basée sur les revenus déclarés pour l'impôt, capitalisés suivant un taux (5 à 20 p. c.) augmentant avec l'importance des dits revenus.

Les exploitants susceptibles d'accéder à la culture sont : ouvriers agricoles ne possédant aucune terre (préférence familles), sociétés de payasans (*comunidades de campesinos*), locataires exploitant moins de 10 Ha « secs », 1 Ha irrigué. Ce sont les *comunidades qui semblent être la clef de voute de l'orientation nouvelle de l'occupation terrienne.*

Bornons-nous à signaler que l'application de la législation — fait accompli — est confiée à « l'Institut de la réforme agraire » jouissant de la personnalité juridique et d'une autonomie économique. Sa mission concrète est, d'après M. P. Carrion, de répartir environ 3000.000 d'hectares entre 300.000 familles rurales. Outre le but social entrevu, il importe évidemment aussi pour l'économie générale du Pays, de maintenir et d'accroître la production agricole chiffrée plus haut.

En vue d'atteindre ces buts, un vaste problème est à affronter. Il consiste, à la lumière des résultats des législations étrangères pratiquées en la matière, et aussi de l'expérience née de la législation sus-examinée de 1907, à procéder aux enquêtes relatives aux biens morcelables, en tenant compte des catégories d'exploitation jouant un rôle spécifique dans l'économie de la Nation ; à opérer le placement (*asentamiento*) des candidats-colons ; ensuite à décider du système de culture à adopter : agricole, forestier, mixte ; à accomplir en même temps une tâche éducative : enseignement professionnel, domaine démonstratif, coopération ; à créer en définitive *une classe moyenne* « cette armature de la société », dont l'existence et le rôle sont si particulièrement nécessaires en Espagne.

Pouvons-nous présenter ici, de nos Rapports sur les régimes agraires récents en Europe centrale et orientale, ces conclusions essentielles, visant les améliorations à y apporter : « création d'un organisme technique dont la mission serait a) de choisir judicieusement les terres à distribuer en tenant compte de la configuration et de l'unité agraire du domaine entamé, et aussi des endroits particulièrement appropriés pour la création de petites propriétés (agglomé-

ration ; culture maraîchère, production laitière) ; tenir compte notamment de la nécessité de maintenir boisée une grande partie du nord de la Hongrie et de transformer sur place, par des usines « ad hoc », certains produits agricoles : minoterie, distillerie, sucrerie, fabrique de paprica, scierie ; ces usines rurales étant, en fait appropriées à la grande culture. Celle-ci a d'ailleurs très judicieusement boisé les parties pauvres et a concentré des avances en engrais sur les cultures annuelles occupant les parties plus riches, ce qui a pour résultat d'augmenter le revenu général économique du domaine ;

b) de sélectionner les futurs colons suivant leurs aptitudes professionnelles et financières, la composition de leur famille, la distance que les sépare des terrains à répartir ;

c) de créer un domaine expérimental dans chaque colonie importante, dirigé par un ingénieur agronome ayant des fonctions didactiques auprès des colons, et des fonctions de direction quant aux cultures de la colonie ; celle-ci devrait disposer aussi d'une coopérative d'achat et de crédit agricoles, dirigée par le même agronome.

Ces idées et ces conclusions générales, qui mériteraient un examen approfondi, sont d'autant plus à méditer qu'une politique agraire analogue domine les préoccupations d'autres nationalités créées ou reconstituées par le Traité de Versailles : Tchécoslovaquie, Pologne, Grèce, Roumanie » (1).

Un point essentiel de la tâche dévolue à l'Institut de réforme agraire précité consiste dans la gestion provisoire ou définitive des terres par les sociétés de cultivateurs (*comunidades de campesinos*). Il va sans dire que cette coopération fermière suppose et exige un profond esprit de solidarité et une foi robuste dans le succès final ; nous y avons insisté plus haut : les enseignements de l'Histoire et l'expérience acquise par la pratique de la loi de 1907, montrent l'opportunité d'associer à l'œuvre de colonisation intérieure l'enthousiaste et personnelle collaboration du néo-colon. Sera-t-il possible d'allier l'orientation culturelle nouvelle avec les aspirations terriennes, avec l'intense désir de la propriété agricole, facteur dont nous avons souligné la haute portée et la puissante action stimulante ? Ces deux tendances peuvent-elles être conciliées en Espagne ? Nous ne pouvons le constater que lorsque le développement des événements leur aura donné un contour précis. La tâche est ardue, immense. Souhaitons fervemment qu'elle puisse — dans l'ambiance calme qui sied à toute évolution agraire — se dérouler avec fruit et succès. L'avenir de l'Espagne agricole — nous allions écrire l'avenir de l'Espagne — est à ce prix.

(1) A. DELOS. *Le régime agraire et la question sociale en Hongrie ; la réforme agraire en Roumanie et en Tchéco-Slovaquie* dans : « *Revue Economique Intern.*, nov. 1925, pp. », et « *Annales de Gembloux* » Déc. 1929, et sept. 1931.

Dans certains comitats de Hongrie et de Roumanie, des « sociétés d'achat de terres », acquièrent pour les remembrer de petites propriétés morcelées par voie légale dans lesquelles les paysans impréparés se découragent ; les mêmes sociétés pratiquent en Belgique le dépeçage des grandes fermes pour en louer les tronçons à nos cultivateurs qui les convoient. Ces deux faits rapprochés montrent tout le problème terrien.

Het agrarisch stelsel in Spanje

door A. DELOS

Samenvatting.

De schrijver brengt de veelbewogen geschiedenis van Spanje in herinnering ; hij trekt er de lessen uit, die betrekking hebben op de studie van het agrarisch stelsel in dat land. Hij onderzoekt vervolgens de economische kenmerken van den spaanschen landbouw en beschrijft dezen in zijn huidige staat. Deze toestand moet gehandhaafd en, zoo mogelijk, verbeterd worden. Hij duidt « dry farming » aan als zijnde het cultuurstelsel vereischt door een groot gedeelte van het Schiereiland. Alle hervorming moet het aannemen en het verbeteren dezer wijze van bebouwing in de hand werken.

Een beschouwing van den landbouwhandel van het Schiereiland vult deze studie aan.

Het vraagstuk van de inbezitneming van den grond en van de verpachtingsstelsels vergt de volle aandacht : er worden zoo nauwkeurig mogelijke aanwijzingen gegeven nopens den toestand van de klein -, middelmatige en grootcultuur, nopens de wijze waarop de economische wetten en de politieke gebeurtenissen in Spanje deze drie soorten van exploitatie verdeeld hebben. In de centrale provincies komt deze verdeeling neer op een percentage van omstreeks 1 % eigendommen van meer dan 250 HA., doch die ongeveer 35 % van de totale bebouwde oppervlakte beslaan.

Dat de binnenlandsche kolonisatie te geleger ure kwam, werd algemeen erkend, wegens : a) de on gepaste ontbossing, welke vooral het middengebied van Spanje getroffen heeft ; b) de al te groote uitgestrektheid der soms onvolkomen productief gemaakte en verpachte exploitaties ; c) den onzekeren socialen en economischen toestand van den boer.

De schrijver onderzoekt op economisch oogpunt :

A) *De vroegere*, met dat oogmerk gedane pogingen, te weten :

a) Het oprichten van *positos* (magazijnen), die het leveren van het koren voorvoeding en zaaizaad ten doel hebben ;

b) Het verplichte verbouwen van graangewassen, en het verleen van voordeelen aan de grootgrondbezitters, die op hun eigen landgoed leven (bestrijding van het absenteïsme) ;

c) Het stichten van dorpen met toekenning van stukken grond aan de boeren ;

d) Het bouwen van boerenwoningen of « caserías ».

B) *De moderne pogingen* :

Een ter plaatse gedane studie van de wet van 30 augustus 1907 heeft toegelaten de aanmoedigende resultaten der twee vormen van toepassing dezer wet vast te stellen.

a) *Eerste vorm* : Stichting van koloniseerbare centra's in het midden der aan openbare besturen toebehoorende of van aangekochte eigendommen voortkomende goederen ; vorming en plaatsing van kolonisten ; betaling van amortisatierenten ofwel door de coöperatieve vereenigingen, ofwel individueel door de kolonisten.

b) *Tweede vorm* : aankoop van koloniseerbare eigendommen met plaatsing van boeren, die reeds van vroeger het landbouwbedrijf uitoefenen, en een zeker

kapitaal bezitten ; schnellere terugbetaling door de beneficianten van de hun verleende sommen.

In deze studie geeft de schrijver een economisch expose van de koloniën van Valverde (Provincie Madrid) en van Alqueria (Provincie Huelva).

Eindelijk geeft de schrijver een overzicht van de pas gestemde wet van September 1932, betreffende de landbouwreforme. Hij vestigt de aandacht op de zeer belangrijke opdracht, met het oog op haar toepassing, gegeven aan het *Instituut voor de Landbouwreforme*, en drukt zeer op de noodwendigheid, voor het kolonisatiewerk, de geestdriftige en persoonlijke medewerking van den neo-kolonist in te winnen, met het oog op het verkrijgen van de verwachte economische resultaten en het tot stand brengen der sociale vrede.

Das Agrarsystem in Spanien

von A. DELOS.

Zusammenfassung.

Der Verfasser ruft Spaniens vielbewegte Geschichte ins Gedächtnis zurück ; er zieht aus derselben die Lehren, die sich auf das Studium des Agrarsystems in diesem Lande beziehen. Dann untersucht er die ökonomischen Charaktere der spanischen Landwirtschaft ; diese beschreibt er in ihrer heutigen Lage. Dieser Zustand soll sich behaupten und, wenn möglich, verbessert werden. Er bezeichnet « dry farming » wie das durch einen groszen Teil der Halbinsel erforderte Kultursystem. Jede Reform soll der Annahme und der Verbesserung dieser Kulturart förderlich sein.

Eine Betrachtung über den Landwirtschaftshandel der Halbinsel ergänzt dieses Studium.

Die Frage der Besitznahme des Bodens und der Verpachtungssysteme fordert die ganze Aufmerksamkeit ; möglichst genaue Nachweisungen werden gegeben über die Lage der Klein-, Mittel- und Groszkultur, über die Art und Weise, wie die ökonomischen Gesetze und die politischen Ereignisse diese drei Arten der Landwirtschaft in Spanien verteilt haben. In den Zentralprovinzen kommt diese Verteilung schliesslich auf einen Prozentsatz von etwa 1 % Gütern von mehr als 250 Hektar hinaus, die jedoch ungefähr 35 % des ganzen bebauten Landes umfassen.

Die Innenkolonisation wurde als zeitgemäss anerkannt, infolge : a) des übel angebrachten Entwaldens, welches besonders das Mittelgebiet Spaniens erlitten hat ; b) der zu ausgedehnten, zuweilen unvollkommen urbargemachten, und verpachteten Betriebe ; c) der unsicheren sozialen und ökonomischen Lage des Bauern.

Der Verfasser untersucht aus einem ökonomischen Gesichtspunkt.

A) Die früheren, zu diesem zweck gemachten Versuche, d. h. :

a) Die Organisation von Positos (speichern), welche die Lieferung des Korns für Ernährung und Saatkorn bezwecken ;

b) Obligatorischer Getreidebau und den, auf ihren Gutern lebenden, Groszgrundbesitzern gewährte Vorteile (Bekämpfung des Absentismus).

c) Gründung von Dorfern nebst Erteilung von Grundstücken an die Bauern.

d) Bauen von Bauernwohnungen oder « caserías ».

B) Die modernen Versuche :

Ein an art und stelle gemachtes studium des Gesetzes vom 30. August 1907 hat erlaubt die ermutigenden Resultate der zwei Anwendungsformen dieses Gesetzes festzustellen.

a) *Erste Form* : Kolonisierbare Zentren gegründet im Innern von Gütern, die entweder öffentlichen Verwaltungen angehören, oder von angekauften Gütern herrühren ; auszubildende und unterzubringende Kolonisten ; durch die, von den Ansiedlern gebildeten, Kooperativgesellschaften, und auch von den Kolonisten individuell zu zahlende Amortisationszinsen.

b) *Zweite Form* : Ankauf Kolonisierbarer Güter mit Unterbringung von Bauern, die schon von jeher die Landwirtschaft ausüben und ein gewisses Kapital besitzen ; schnellere Zurückzahlung der ihnen erteilten Summen durch die Benefizianten.

In diesem studium gibt der Verfasser eine ökonomische Darlegung der Ansiedlungen von Valverde (Provinz Madrid) und von Alqueria (Provinz Huelva)

Endlich bringt der Verfasser eine Übersicht des neulich, erlassenen die Agrarreform betreffenden Gesetzes vom September 1932. Er hebt den sehr wichtigen, dem *Institut für die Agrarreform* mit Rücksicht auf seine Anwendung erteilten auftrag hervor, und betont besonders die notwendigkeit, die enthusiastische und persönliche mitwirkung des Neu-Kolonisten für das Kolonisationswerk zu gewinnen, um die gehofften ökonomischen Resultate und die soziale Beruhigung zu erzielen.

The agrarian system in Spain

by A. DELOS.

Summary.

The author recalls the much perturbed history of Spain ; therefrom he draws indications for the study of the agrarian system of the country. Then, he goes over the economic features of Spanish agriculture which he describes in its present conditions. This situation must be maintained, and improved, if possible. He mentions dry-farming as being the cultivation system required by a large portion of the Peninsula. Any reform should encourage the practice and improvement of that method of farming.

A survey of the agricultural trade of the Peninsula, completes this study.

The question of land operation (by owners or tenants) and leasing system retains great attention ; informations are given with all possible accuracy, about the condition of small, medium-sized, and large holdings, and the way economic laws and political events have distributed those three classes of holdings in Spain. In the central provinces, this distribution leads to a percentage of about 1 % of estates containing over 250 hectares, amounting to about 35 % of the total cultivated area.

Inland colonizing was found convenient in consequence of :

- (1) Untimely deforestation, chiefly in the central part of Spain ;
- (2) Excessive size of holdings, sometimes incompletely cultivated, and operated under lease ;
- (3) Precarious social and economic condition of peasants.

The author examines from the economic point of view :

- (A) The *ancient attempts* made to that end, namely :

(1) Organization of « positos » (stores) for the supplying of wheat for food and seed ;

(2) Compulsory cultivation of cereals, and advantages granted to important land owners (latifundia) living on their estates (in opposition to absenteeism) ;

(3) Creation of villages with patches of land given to peasants ;

(4) Building of rural dwelling-houses, or « caserías ».

(B) The *modern scheme* :

A study made on the spot, of the law dated 30th August, 1907, afforded an opportunity to ascertain the encouraging results of its two forms of enforcement.

(a) *First form* : Organization of centres convenient for colonizing, on land belonging to the state, or acquired for the purpose ; settlers to be formed and placed ; discharge payments to be made by cooperative societies of settlers, and also individually by settlers.

(b) *Second form* : Acquisition of land estates convenient for colonizing, with settling of peasants formerly engaged on farming, and in possession of a certain capital ; quicker repayment of advanced money by settlers.

In this study, the author gives an economic account of the colonies of Valverde (Province of Madrid) and Alqueria (Province of Huelva).

Finally, he gives an outline of the recent law of September, 1932, on land reform. He points out the very important mission which the *Institute of Agrarian Reform* was entrusted with, for the application of the law, and he insists upon the necessity of securing, for the colonizing work, the enthusiastic and personal collaboration of « neo-settlers », in order to attain the economic results and the expected social appeasement.

Quelques considérations sur les facteurs affectant le poids des œufs,

par le Dr. A. DE VUYST,
Assistant à la Chaire de Zootechnie.

Il est généralement admis, dans le monde des aviculteurs, que le volume de œufs est sous la dépendance de multiples facteurs, au nombre desquels on peut citer : la race, l'individualité, la taille de la poule, l'alimentation, le nombre d'œufs pondus, le rythme de la ponte, etc.

En général, il s'agit d'affirmations qui gagneraient à être plus solidement étayées, soit par des observations suffisamment rigoureuses, soit par la méthode statistique, à moins que celle-ci ne démontre précisément la fausseté de certaines idées courantes.

L'intérêt de la question réside dans le surplus de nourriture que procure l'œuf plus gros, dans la tendance des gros œufs (nous entendons par là les œufs d'un poids légèrement supérieur à la moyenne propre à l'individu) à produire des poussins plus lourds, plus vigoureux, et dans le prix supérieur que devrait atteindre le quarteron d'œufs, le poids total étant plus élevé.

L'âge.

On sait que les œufs de poulettes sont plus petits que les œufs des mêmes volailles ayant atteint l'âge adulte.

ATWOOD (1) trouve, chez la *Leghorn blanche*, une augmentation du poids des œufs d'environ 11 % de la première à la seconde saison de ponte et une nouvelle augmentation de 2 % de la seconde à la troisième année de ponte.

LIPPINCOTT, ATWOOD et JULL observent que plus les poulettes sont jeunes quand la ponte commence, plus petits sont les premiers œufs pondus.

D'après HAYS, dont l'expérimentation a porté sur des *Rhodes-Island*, à la Station de Massachusetts, le poids des œufs n'augmente plus après la seconde saison de ponte.

(1) ATWOOD, HORACE. — *Some factors affecting the weight of eggs*, Bull. 201, of the Agricultural Experiment Station College of Agriculture West Virginia University.

Chez des sujets issus de reproducteurs Leghorn x Wyandotte, nous avons constaté une augmentation du poids des œufs de 11,4 % de la première à la seconde saison de ponte, de 0.45 % de la deuxième à la troisième saison de ponte.

Race.

Le poids des œufs est un caractère de race. Les œufs de *Bantams* sont petits, ceux de la race *Minorque* sont volumineux ; la race *Brabançonne* nous a fourni des œufs plus lourds que ceux de la race *Wyandotte*.

Individualité. — Héritéité.

HURST (1913) pense que le caractère « petits œufs » (en-dessous de 57 grammes) est dominant sur « les gros œufs » (au-dessus de 57 grammes).

HADLEY et CALDWELL (1920) affirment que le poids des œufs est un caractère individuel des oiseaux et probablement héréditaire.

BENJAMIN (1920) avance des résultats qui prouvent que chez la *Leghorn* le caractère « petits œufs » est dominant.

HURST (1921) confirme que chez la *Leghorn* et la *Wyandotte* le caractère « petits œufs » est dominant sur le caractère « gros œufs ».

KOPEC (1924) démontre, dans des croisements avec la *Polish Greenfoots*, que les « petits œufs » sont dominants.

ATWOOD (1926) établit qu'en sélectionnant des mères dans le but d'obtenir des œufs plus gros, on n'obtient pas toujours chez les filles les résultats escomptés.

NEUMAN (1927) attribue la ponte de petits œufs, par des *Wyandottes anglaises*, à la présence de sang *Hambourg argenté*.

MENZIES (1927) sélectionne pendant 10 ans des poules dans le but d'obtenir une production, par volaille, de plus de 200 œufs pesant plus de 57 grammes chacun. Il n'y réussit pas.

WATERS et WELDIN (1929) étudient la *Plymouth-Rock* et sélectionnent les gros œufs et les petits œufs pendant plusieurs générations. Ils concluent que les petits œufs sont récessifs et les gros œufs incomplètement dominants. Le mâle et la femelle ont une part égale dans la transmission du poids des œufs, et ce caractère n'est pas lié au sexe.

PLATT (1929) observe que le poids des œufs est lié plus à une question d'individualité qu'à la texture de l'écaille ou qu'à la fermeté du blanc.

HAYS (1929) admet l'intervention de deux facteurs : un gène dominant A, pour les « petits œufs », se comportant comme épistatique vis-à-vis du gène dominant B « gros œufs ». La présence du gène A modifie l'action du gène B, mais n'agit pas comme un simple caractère mendélien dominant, comme ce serait le cas si le caractère « gros œufs » était récessif. Puisque A est épistatique sur B, les poules Ab et AB pondent de petits œufs et les poules Bb et BB pondent de gros œufs.

Il ne trouva pas de liaison entre le volume de l'œuf et la grande tendance à couvrir. Il affirme, en outre, qu'il faut attribuer à des facteurs physiologiques le fait que des oiseaux précoces pondent de petits œufs.

MARBLE (1931) conclut que le caractère « gros œufs » n'est pas fixé en une génération ; il faut plusieurs années pour arriver à un résultat.

Relation entre le poids et le nombre d'œufs.

JULL (1924) rapporte que le grand nombre d'œufs pondus par les poulettes *Barred-Rock* n'affecte pas le poids des œufs.

En 1925, Parkhurst (1) confirme les résultats obtenus par JULL sur des *Leghorns blanches*, à savoir qu'il n'existe pas de corrélation significative entre la ponte de 365 jours et le poids des œufs pondus pendant cette période.

HAYS (1929) est d'avis qu'une forte ponte hivernale est accompagnée d'une réduction du poids des œufs.

JULL (1930) observe, sur des lots de *Leghorns blanches* et de *Rhodes Island*, que les fortes pondeuses donnent les plus petits œufs.

ATWOOD et CLARK (1930) concluent que les facteurs génétiques : production et volume des œufs, sont indépendants. Chez les fortes pondeuses, la tendance à produire des œufs de poids légèrement inférieur à la moyenne serait liée à des facteurs physiologiques.

En 1930, THOMPSON ne trouva pas de corrélation entre la production annuelle des œufs et leur poids.

AMUDSON, en 1930, déclare que les œufs petits ne sont pas nécessairement associés à une forte production.

KNOX, en 1930, affirme qu'il n'y a pas de corrélation génétique entre le nombre d'œufs et le petit volume des œufs, mais il pense néanmoins que plus une poule pond d'œufs, plus ses œufs sont petits.

MARBLE (1931) est d'avis qu'une forte production influence peu le poids de œufs.

Nous avons établi le coefficient de corrélation entre le nombre d'œufs pondus et le poids moyen des œufs de 39 sujets, appartenant à l'élevage expérimental de la Chaire de Zootechnie, pendant la saison 1929-1930.

Le coefficient de corrélation $r = -0.119 \pm 0.15$.

De toutes ces données nous devons conclure que l'on ne peut affirmer l'impossibilité de sélectionner, à la fois, le nombre et le poids. En effet, les coefficients signalés sont tantôt légèrement positifs et tantôt légèrement négatifs.

A titre documentaire, voici les coefficients relevés par ATWOOD, en 1923. (2)

(1) PARKHURST, RAYMOND T. — *Some factors affecting egg size*. The Harper Adams utility poultry journal, 23 June-20 July, 1931.

(2) ATWOOD, HORACE. — *The standard deviation in the weight of white Leghorn eggs*. — Bulletins 182 et 195 of the Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, West Virginia University.

CORRÉLATION ENTRE LE NOMBRE D'ŒUFS PONDUS ET LE POIDS MOYEN DES ŒUFS

Lots	Nombre de poules	Corrélations
A	24	$r = + 0.41 \pm 0.11$
B	24	$r = + 0.26 \pm 0.14$
C	20	$r = + 0.19 \pm 0.13$
D	20	$r = + 0.22 \pm 0.14$
Deuxième année		
A	23	$r = + 0.24 \pm 0.13$
B	21	$r = + 0.25 \pm 0.15$

Le même expérimentateur fait connaître (1925) les coefficients ci-après :

CORRÉLATION ENTRE LE NOMBRE D'ŒUFS PONDUS ET LE POIDS MOYEN DES ŒUFS

Lots	Saisons de ponte	Corrélations
A, B, C	1 ^{re}	$r = - 0.225 \pm 0.068$
B, D, F	1 ^{re}	$r = + 0.177 \pm 0.069$
A, C	2 ^{me}	$r = + 0.260 \pm 0.097$
B, D	2 ^{me}	$r = - 0.021 \pm 0.197$
A	3 ^{me}	$r = + 0.015 \pm 0.190$
F	3 ^{me}	$r = - 0.287 \pm 0.135$

Ces données confirment notre affirmation précédente, à savoir qu'il n'y a pas de corrélation nette entre le nombre d'œufs pondus et leur poids moyen.

Poids des volailles.

HADLEY et CADWELL (1920) trouvent que, chez la *Plymouth Rock*, les poules les plus lourdes pondent les plus gros œufs.

Atwood (1923) relate que le poids moyen des œufs de poulettes augmente parallèlement au poids des volailles. Il signale, en 1925, que le poids des œufs subit les mêmes variations saisonnières que le poids du corps et, qu'en général, les poules les plus lourdes pondent les œufs les plus pesants.

Le tableau suivant indique la corrélation entre le poids moyen des oiseaux et le poids moyen des œufs pondus par ces oiseaux (le poids moyen des oiseaux est la moyenne des pesées mensuelles d'une année). (1)

(1) ATWOOD, HORACE. — *Certain correlations in the weight and number of eggs and the weight of fowls.* — Bulletin 182, of Agricultural Experiment Station, College of Agriculture. West Virginia University.

Lots	Année de ponte	Corrélations
A, B, E	1 ^{re}	$r = + 0.418 \pm 0.059$
B, D, F	1 ^{re}	$r = + 0.164 \pm 0.070$
A, C	2 ^{me}	$r = + 0.433 \pm 0.084$
B, D	2 ^{me}	$r = + 0.528 \pm 0.087$
A	3 ^{me}	$r = + 0.328 \pm 0.125$
B	3 ^{me}	$r = + 0.553 \pm 0.102$

Dans tous les cas, le coefficient de relation est positif et, en général, significatif, ce qui prouve que le poids des œufs, dans un élevage homogène, est en rapport avec le poids du corps.

JULL, en 1924, étudie les *Barred Rocks*; PARKHURST, les *legghorns*, et ces deux auteurs affirment que, chez les poulettes, le poids moyen des œufs est le plus grand au moment où le poids du corps est le plus élevé.

RHYNEHART, 1929, déclare que la production d'œufs de seconde catégorie est le plus élevée quand les volailles sont légères et la plus basse quand les volailles sont lourdes.

« *The Canadian National Poultry Record Association* » relate dans « *The Blue Book* » avoir pesé les œufs de 6000 poules et avoir trouvé une corrélation positive entre le poids des œufs et le poids du corps pour les races *Leghorn*, *Plymouth Rock*, *Wyandottes* et *Rhode Island*.

Mais, parmi ces quatre races, les volailles les plus lourdes n'ont pas pondue des œufs d'un poids en rapport avec le poids du corps.

WILLHAM (1930) trouve une corrélation étroite entre le poids du corps des races *Leghorn* et *Barred Rock* et le poids des œufs.

MARBLE (1930) estime que le poids le plus favorable pour la ponte est de 4,5 à 5 livres pour la *Leghorn*. En-dessous et au-dessus de ce poids, on obtient des œufs plus petits.

En 1931, MARBLE conclut que le poids du corps a le plus d'importance pour récolter des œufs d'un volume satisfaisant. La sélection doit être dirigée dans le sens du poids du corps pour obtenir une amélioration du poids des œufs.

Relation entre le poids des œufs et la précocité.

LIPPINCOTT (1921) affirme qu'une sélection progressive vers la précocité diminue le poids des premiers œufs pondus.

ATWOOD (1923) déclare que chez la *Leghorn*, plus la ponte se déclanche tôt, plus les premiers œufs sont petits mais sans qu'il y ait pour cela corrélation entre la précocité et le poids moyen des œufs pondus.

JULL (1924) montre que, chez la *Plymouth Rock*, plus la précocité est grande, plus le poids moyen des dix premiers œufs est bas et plus il faut de temps pour que les œufs atteignent leur poids maximum, plus le poids moyen de la pro-

duction totale est bas. Il trouve que la précocité est un facteur plus important que le poids du corps.

PARKHURST (1926) démontre que des poulettes *Leghorn peu précoces* pondent des œufs plus lourds quand elles commencent à pondre vers le premier mars jusqu'à la fin de l'année. Plus une poulette est lourde quand elle commence à pondre, plus le poids des 10 premiers œufs est élevé.

D'après Hays (1930), chez la *Rhode Island*, l'âge au premier œuf et le poids du corps au premier œuf seraient en corrélation avec le poids moyen des œufs au 1^{er} janvier.

MARBLE (1937) ne pense pas que la précocité ait une influence sur le poids du corps.

Nos observations démontrent que plus les poulettes nées à une même date pondent tôt, plus les œufs sont petits.

Voici, pour 35 poulettes nées au 15 avril 1930, le mois du déclanchement de la ponte et le poids moyen des dix premiers œufs :

Nombre de poulettes	Déclanchement de la ponte	Poids moyen, en grammes, des dix premiers œufs des poulettes ayant pondu pendant ce mois
6	Octobre	43.3
11	Novembre	46.39
12	Décembre	48.20
6	Janvier	51.23

D'autre part, la différence entre le poids moyen des 10 premiers œufs et le poids moyen des œufs de l'année est d'autant plus grande que la ponte se déclanche tôt.

Date de ponte	Poids moyen des 10 premiers œufs (en grammes)	Poids moyen des œufs de l'année (en grammes)	Différence (en grammes)
Octobre	M = 43.3	M' = 54.2	D = 10.9
Novembre	M = 46.39	M' = 54.7	D = 8.31
Décembre	M = 48.20	M' = 55.58	D = 7.38
Janvier	M = 51.20	M' = 57.4	D = 6.2

En outre, chez la poulette, il n'y a pas de corrélation nettement positive entre l'âge exprimé en jours au moment de la ponte du premier œuf et le poids moyen des œufs.

Variation saisonnière du poids des œufs.

Chez les poulettes, le poids des œufs augmente progressivement du début à la fin de la ponte. Cette augmentation du poids des œufs est parallèle à l'augmentation du poids du corps des volailles.

Quant aux adultes, le poids moyen maximum correspond aux mois de décembre et janvier et le poids moyen minimum aux mois de juin et juillet. Ce poids moyen, pour un mois, est inversement proportionnel au nombre d'œufs pondus.

Nous avons pu vérifier ces constatations. Nous trouvons chez des adultes un écart moyen en poids de 2 % en plus, quand le nombre d'œufs est d'environ de moitié moindre.

Entretien en parquet ou vie en liberté.

Nous envisageons ici le cas où la surface des parquets n'est pas en rapport avec le nombre de poules qui le peuplent.

GILBERT (1891) affirme que la vie en parquet a pour effet de réduire le poids des œufs.

ATWOOD trouve des résultats discordants et pense que dans le cas où les résultats sont positifs (œufs plus gros), ceux-ci sont plutôt dûs à une alimentation mieux équilibrée, la volaille découvrant pendant sa promenade au large des éléments que l'aviculteur a négligés dans sa ration.

Alimentation.

ATWOOD (1914) et MOORE (1916) observent qu'une ration frugale réduit le poids des œufs et que la pâtée sèche le maintient.

D'après les travaux de MOORE, la protéine d'origine animale serait supérieure à la protéine végétale pour augmenter le poids des œufs. Le lait écrémé serait un élément de première valeur.

KISTLER, CHARLES et KNAUDEL (1926) rapportent que l'emploi de lait condensé ou de poudre de lait augmente le poids des œufs au même titre que la farine de viande.

ATWOOD (1926) élève un troupeau de Leghorn blanches et le divise en six lots : A, B, C, D, E et F. Les lots A et B, C et D, E et F, étaient respectivement composés de sœurs. Il nourrit A, C et E d'une façon rationnelle tandis que les lots B, D, et F vivent d'une ration faible en matières protéines et minérales. Au déclanchement de la ponte, toutes les poules reçoivent la même ration. Les poulettes nourries convenablement donnent un rendement moyen de $150,12 \pm 2,00$ œufs, tandis que leurs sœurs n'atteignent que $131,00 \pm 2,47$ œufs.

Dans la seconde période de ponte on n'observe plus cette différence.

ROEMER (1916) rapporte qu'on obtient des œufs d'un poids plus élevé avec de la farine de poisson et du lait battu sec qu'avec des aliments à base de matières protéiques végétales telles que la levure sèche ou que l'extrait de maïs.

BUCHNER, en 1927, déclare que la diminution du carbonate de calcium, dans la ration, réduit le volume des œufs.

TAYLOR et MARTIN ne trouvent pas de corrélation entre le poids de l'œuf et l'épaisseur de la coquille.

PARKHURST (1927) après six années d'études sur l'alimentation des volailles conclut : le poids des œufs est influencé par l'alimentation. Le lait écrémé a une influence très favorable pour la production de gros œufs. Une ration

bien équilibrée fournit des œufs plus gros qu'une ration mal calculée. Les protéines d'origine végétale (farine de féveroles avec ou sans matières minérales) ne donnent pas une augmentation du poids des œufs.

NEUMANN (1928) rapporte que des poulettes nourries au maïs pondent un nombre d'œufs plus élevé de première catégorie (au-dessus de 57 grammes) que celles nourries avec du froment. Une sous-alimentation habituelle donne de petits œufs et des poulettes nourries avec des protéines animales donnent de plus gros œufs que celles nourries avec des protéines végétales.

PARKHURST et LOMAX (1930) étudient pendant deux ans l'effet de la farine de chataignes décortiquées sur le poids des œufs et trouvent qu'elle est inférieure à la farine de poisson et un peu inférieure à la farine de viande et farine de soja. On n'obtient pas des œufs plus gros avec de la farine de poisson qu'avec de la farine de soja.

MOLYNEUX (1930) récolte de plus gros œufs quand il donne de la verdure et de la pâtée que quand il donne de la verdure et des écailles d'huitres.

KEMPSTER (1930) est d'avis que des rations qui ne sont pas spécialement étudiées pour la ponte favorisent la production d'œufs de volume réduit. Le lait séché est la meilleure nourriture, la farine de soja la moins bonne et la farine de coton avec des déchets de viande a une valeur intermédiaire pour la production de gros œufs.

ROBERTSON et BASKETT trouvent une augmentation du poids des œufs de Wyandotte si on additionne 2 % de matières minérales à une ration composée de pâtée de céréales et d'écailles d'huitres. Ils n'ont pas observé qu'une ration riche en matières protéiques augmente le poids des œufs.

PRETINCE (1930) observe une légère augmentation du poids des œufs en additionnant des sels minéraux à une ration comprenant de la farine de poisson.

D'après NEUMANN (1930) on obtient un plus grand pourcentage d'œufs « standard » avec la farine de viande et la poudre d'os à fort pourcentage de matières protéiques, qu'avec la farine de poisson ou qu'avec la farine de viande et poudre d'os à faible pourcentage de matières protéiques. Il trouve aussi que l'addition d'une quantité de pâtée humide ou de grains germés à la pâtée sèche augmente le poids des œufs.

SUZIHI et HAPANO (1930) obtiennent des œufs d'un poids satisfaisant avec de la farine de poisson, tourteau de soja ou un mélange des deux aliments.

D'après MACDONALD et ORR (1930) un manque de matières minérales limite le volume des œufs. La farine de poisson et la farine de soja donnent des œufs d'un bon poids.

Cycle de ponte.

La ponte s'effectue en général à raison de un œuf par jour pendant quelques jours, puis il y a arrêt, suivi d'une nouvelle ponte. Ainsi peut-on parler de « cycle de ponte ». Ces cycles se présentent sous des modalités diverses, inhérentes à la constitution génétique des oiseaux, mais variant aussi avec les saisons. Les meilleures pondeuses ont des cycles de 3, 4, 5, 6 œufs avec des

pauses de un ou deux jours. Si le cycle est plus long, la pause est également plus longue. Les cycles très courts sont défavorables en ce sens qu'on a autant de jours de repos que de jours de ponte. Dans notre élevage, les meilleures ponduses donnent 25 œufs sur trente jours, soit cinq cycles de 5 œufs, séparés par des pauses de un jour.

L'étude de ces cycles présente des applications d'ordre pratique sur lesquelles nous n'insisterons pas ici. Envisageons uniquement leurs rapports avec le facteur « poids des œufs ».

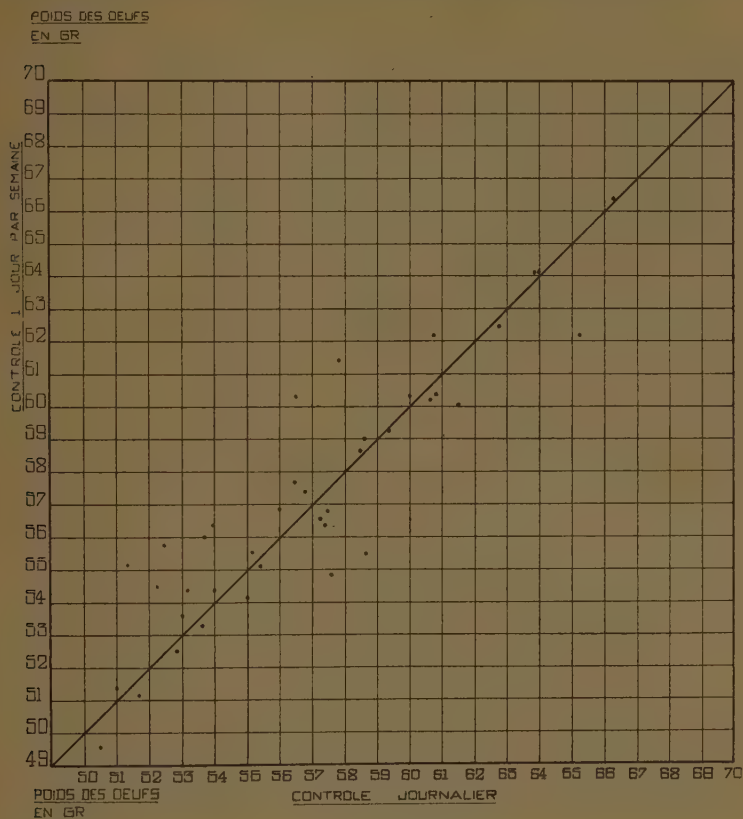
On remarque en général, dans chaque cycle, que le poids des œufs diminue progressivement du premier au dernier. Cette diminution de poids serait due à une carence des matériaux qui entrent dans la composition de l'œuf. On peut observer, dans un même cycle, que le premier œuf est pondu relativement tôt le matin, avant 9 heures, le second œuf, le lendemain vers 10 heures le troisième œuf, le surlendemain, vers midi, etc. Le cycle se termine alors par un œuf pondu vers 16 ou 17 heures. La poule se repose le lendemain et recommence son cycle le surlendemain en pondant son œuf vers 9 heures du matin. Chez une poule qui pond suivant ce rythme, la différence en poids est très faible entre le premier et le dernier œuf du cycle (1 gramme environ). parce qu'elle aurait entre chaque œuf le temps nécessaire pour élaborer les matériaux requis pour la ponte d'œufs de poids égal. Mais il arrive aussi — ce sont les cas les plus fréquents — que des pontes sont effectuées pendant tout le cycle vers la même heure. L'écart en poids entre le premier et le dernier œuf sera, ici, beaucoup plus élevé (de 2 à 8 grammes).

Comme pour le contrôle du rendement laitier, des expérimentateurs ont eu recours à la méthode du contrôle périodique pour la détermination du poids moyen des œufs pondus par un sujet au cours d'une année.

Nous avons établi coefficients de corrélation entre le poids moyen de la production annuelle soumise au contrôle d'un jour par semaine et le poids moyen de la même production soumise au contrôle journalier d'une part; entre le poids moyen de la production annuelle soumise au contrôle de 4 jours consécutifs, vers le milieu du mois, et le poids moyen de la même production soumise au contrôle journalier d'autre part.

Notre travail a porté sur 39 sujets trapnestés journellement.

Corrélation entre le poids moyen des œufs obtenu par le contrôle de 1 jour par semaine et le poids moyen des œufs obtenu par le contrôle journalier.



Les points sont groupés de telle façon que la figure indique une corrélation positive élevée.

Einige beschouwingen over de factoren die het gewicht der eieren beïnvloeden.

door A. DEVUYST

Samenvatting

De zware eieren bieden, op de kleine eieren,¹ onbetwistbare voordeelen aan : voedseloverschot, aanleg tot het geven van grooter, krachtvoller kuikens, grooter geldswaarde.

Le coefficient de corrélation peut être dégagé du tableau suivant :

CLASSES	-3	-2	-1	0	+1	+2	
	50.61	53.99	57.37	60.75	64.13		
-2 53.32	I	IIII	IIII				9
-1 56.84		I	IIIIII	III			11
0 60.36			IIII	IIII	I		10
+1 63.88				III	II		5
+2 67.40					II	I	3
+3					I		1
	1	5	16	10	6	1	39

CONTROLE JOURNALIER.

$r = +0.739 \pm 0.0416$

Talrijke onderzoekers hebben in hun experimenten de mogelijkheden nagevolgt, groote eieren voort te brengen, en hebben met dat doel de werking bestudeerd der verschillende factoren, zoowel innerlijke als niterlijke, die invloed op het gewicht der eieren kunnen uitoefenen.

Onder de factoren van genetischen aard kan men noemen : het ras, de individualiteit, er onder begrepen de mogelijke betrekkingen tusschen het getal en het gewicht der eieren in den loop van een legtijd, de verhouding tusschen het gewicht der eieren en de vroegrijpheid.

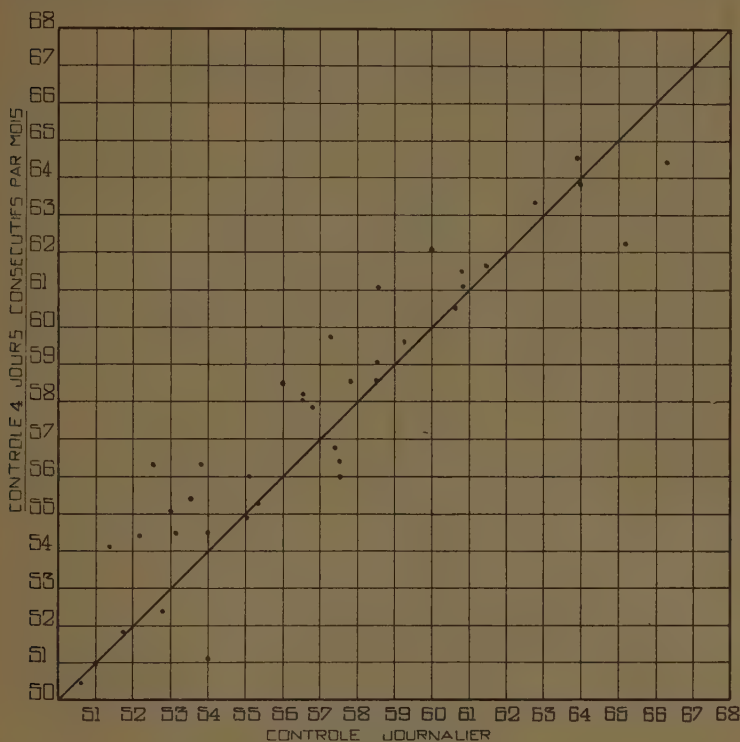
Onder de factoren van physiologischen aard worden gerangschikt : de leeftijd, de voeding, het gewicht der hoenders, het leven in vrijheid of in park.

Uitwendige factoren oefenen hun werking uit : jaargetijde, klimaat, enz...

Het is niet altijd gemakkelijk, nauwkeurig het deel te bepalen, dat aan de inwendige of uitwendige factoren toekomt. Wij hebben een coëfficiënt van correlatie gevonden van -0.119 ± 0.15 tusschen het getal eieren in één legtijd door 39 hennen gelegd en het gemiddeld gewicht dezer eieren. Het schijnt dus, dat men te doen heeft met twee onafhankelijke eigenschappen, en dat het mogelijk is een teeltkeust e doen, die het getal en tevens het gewicht betreft.

De controle, die over het gewicht der eieren gehouden werd, hetzij één dag per

Corrélation entre le poids moyen des œufs contrôlé 4 jours consécutifs vers le milieu du mois et le poids moyen de la production annuelle.



week, hetzij vier achtereenvolgende dagen in het midden van ieder maand, verstrekt ons voldoende inlichtingen over de totale jaarlijksche opbrengst.

De coëfficiënt van correlatie tusschen het gemiddeld gewicht der eieren bekomen door de controle van één dag per week, en het gemiddeld gewicht der eieren bekomen door de dagelijksche controle is van $+ 0.739 \pm 0.0416$.

De coëfficiënt van correlatie tusschen het gemiddeld gewicht der eieren bekomen door de controle van vier achtereenvolgende dagen tegen het midden van ieder maand, en het gemiddeld gewicht der eieren bekomen door de dagelijksche controle is van $+ 0.843 \pm 0.025$.

Het kan niet bevestigd worden, dat het kenmerk « groote eieren » bepaald recessief is. Bij den selectiearbeid tot het bekomen van « groote eieren » zal men rekening houden met den invloed van den haan.

Ici encore nous trouvons une corrélation élevée comme l'indique le tableau suivant :

CLASSES	-3	-2	-1	0	+1	+2	
	51.84	54.64	57.45	60.25	63.07		
-2 53.22							9
-1 55.84							11
0 60.36							10
+1 63.88							5
+2 67.40							4
+3							
	4	5	10	9	7	4	39

CONTROLE JOURNALIER.

$r = 0.845 \pm 0.025$

Einige Betrachtungen über die Faktoren, die auf das Gewicht der Eier einwirken.

von A. DEVUYST

Zusammenfassung

Die schweren Eier haben über die kleinen Eier unbestreitbare Vorteile : Nahrungsüberrest, Tendenz zum Geben von grösseren, Kräftigeren Kuchlein, grösseren Geldwert.

Zahlreiche Experimentierende haben nach den Möglichkeiten, grosse Eier zu erzeugen, geforscht, und, zu diesem Zweck, die Wirkung der verschiedenen, sowohl innern als äussern Faktoren, die das Gewicht der Eier beeinflussen können, studiert.

Unter den Faktoren genetischer art können genaannt werden : die Rasse, die

Parmi les facteurs envisagés au cours de cette étude, comme affectant le poids des œufs les uns sont de nature génétique : race, individualité, etc. ; les autres, d'ordre physiologique : alimentation, ou même anatomique : calibre de l'oviducte.

Ajoutons encore que des influences extérieures, d'ordre hygiénique, peuvent manifester leur action : température élevée par temps sec, vent du Nord, lumière artificielle, etc.

Si le poids moyen des œufs est nettement lié à l'individualité, constitue un caractère mendélien, nous ne connaissons pas toujours les raisons des variations de poids d'un jour à l'autre, d'un mois au mois suivant, d'une année à l'autre. Il n'est pas douteux, par exemple, qu'une alimentation bien adéquate contribuera pour une large part, à maintenir le poids des œufs au niveau le plus élevé pour chaque individu.

La pratique nous enseigne qu'on ne fixe pas facilement dans une souche le caractère « gros œufs », ce qui serait le cas si ce facteur était nettement récessif au même titre que la crête simple.

Nous sommes là en présence d'un caractère quantitatif et l'on peut émettre des doutes sur la mendélisation de pareil caractère (1).

Dans ce travail de sélection vers les gros œufs on n'oubliera pas, en tout cas, en même temps qu'on choisira des femelles pondeuses de gros œufs, d'utiliser des coqs dont la descendance aura prouvé leur pouvoir de transmission du caractère en question :

Laboratoire de Zootechnie, Gembloux, octobre 1932.

(1) Voir « Facteurs connus chez les volailles » dans « *Génétiq. animale, Biométrie, Zootechnie générale*, par les Prof. Dr J. MARCQ et Dr J. LAHAYE.

Individualität, mit Inbegriff der möglichen Beziehungen zwischen der Zahl und dem Gewicht der Eier während einer Legezeit, das Verhältnis zwischen dem Gewicht der Eier und der Frühreife.

Zu den Faktoren physiologischer Art werden gezählt : das Alter, die Nahrung, das Gewicht der Hühner, das Leben in Freiheit oder im Park.

Auszere Faktoren üben ihre Wirkung aus : Jahreszeit, Klima, u. s. w.

Es ist nicht immer leicht, genau den Teil, welcher entweder den innern, oder den äussern Faktoren zukommt, zu bestimmen.

Wir haben einen Korrelationskoeffizienten von $-0,119 \pm 0,15$ zwischen der in einer Legezeit von 39 Hennen gelegten Eierzahl und dem Durchschnittsgewicht dieser Eier gefunden.

Es scheint also, dass es sich hier um zwei selbständige Charaktere handle, und dass es möglich sei, eine sich zugleich auf Zahl und Gewicht beziehende Zuchtwahl zu treffen.

Die Kontrolle über das Gewicht der Eier, die entweder während eines Tages jede Woche, oder während vier aufeinander folgender Tage in der Mitte jedes Monats gehalten wurde, gibt uns befriedigende Auskunft über den jährlichen Gesamtertrag.

Der Korrelationskoeffizient zwischen dem Durchschnittsgewicht der Eier, welches durch die Kontrolle während eines rages wöchentlich bekommen wurde, und dem durch die tägliche kontrolle bekommenen Durchschnittsgewicht der Eier, ist von $+0,739 \pm 0,0416$.

Der Korrelationskoeffizient zwischen dem Durchschnittsgewicht der Eier, welches durch die Kontrolle über vier aufeinander folgende rage gegen die mitte jedes monats bekommen wurde, und dem durch die tägliche Kontrolle gelieferten Durchschnittsgewicht der Eier ist von $+0,843 \pm 0,025$.

Es kann nicht behauptet werden, dass der Charakter « grosse Eier » bestimmt rezessiv sei. Bei der selektionsarbeit zwecks Erzeugung « grosser Eier » soll man den Einfluss des Hahns nicht unberücksichtigt lassen.

Some considerations on factors affecting the weight of eggs

by A. DEVUYST.

Summary.

Large eggs are unquestionably more beneficial than small eggs in several respects: larger supply of food, tendency to production of large chicks of superior vigour, higher money value.

Many investigators have studied the possibility to produce large eggs, and accordingly, have examined the action of various factors, both internal and external, capable of affecting the weight of eggs.

Among genetic factors, the following are to be mentioned: breed, individuality, including possible relation between number and weight of eggs during a given laying period, relation of egg weight to early sexual maturity.

The physiologic factors to be considered are: age, feed, weight of birds, keeping in pen or free run.

Some external factors have an action: season, climatic conditions, etc.

It is no easy matter to exactly determine the part played by internal and external factors.

The coefficient of correlation found between the number of eggs laid by 39 hens during a given laying period, and the mean weight of eggs is — 0.119 ± 0.15 . Thus, the two characters appear to be independent and it seems possible to breed for both number and weight at the same time.

Weighing eggs once a week, or on four consecutive days in the middle of each month, gives satisfactory information about the total yearly production.

The coefficient of correlation between the mean weight of eggs obtained by weighing once a week, and the mean weight obtained by daily weighing, is $+0.739 \pm 0.0416$.

The coefficient of correlation between the mean weight of eggs obtained by weighing on four consecutive days about the middle of each month, and the mean weight obtained by daily weighing, is $+0.843 \pm 0.025$.

It cannot be declared that the « large-egg » character is clearly recessive.

In breeding for large eggs, the influence of the sire should not be left out of consideration.

Contribution à l'étude des maladies charbonneuses de l'Orge,

par R. VANDERWALLE,

Assistant temporaire à la Station de Phytopathologie de l'Etat, à Gembloux.

INTRODUCTION.

La connaissance des maladies charbonneuses est très ancienne ; les écrivains de l'antiquité décrivent ces affections abondamment, mais ce n'est qu'en 1847 que les frères Tulasne reconnurent la biologie et firent la systématique du champignon qui cause le Charbon et auquel ils donnèrent le nom de *Ustilago Carbo*. — En 1888, Jensen (23) reprend l'étude de l'*Ustilago* de l'Orge en prenant pour base de classement l'aspect morphologique de l'épi malade et en distingue deux aspects typiques différents ; dans le premier type, les épis, peu de temps après leur sortie, se dénudent et laissent un rachis glabre, tandis que dans le second, l'épi reste très longtemps dans l'état qu'il présentait à sa sortie des gaines foliaires. Il crée ainsi, pour le Charbon de l'Orge, deux variétés qu'il dénomme *Ustilago segetum* var. *Hordei* f. *nuda* et *Ustilago segetum* var. *Hordei* f. *tecta*.

Deux années plus tard, les Américains Kellerman et Swingle (25) trouvent que certaines spores de charbon ont la propriété de germer en émettant une baside qui porte des sporidies capables, à leur tour, de se multiplier, tandis que d'autres ne donnent pas de sporidies ; ils constatent que les spores germant par sporidies correspondent au charbon décrit par Jensen sous la dénomination de *Ustilago segetum* var. *Hordei* f. *tecta* qui devient alors *Ustilago Hordei* (Jens) Kell. et Sw. et ainsi est établie morphologiquement et biologiquement la distinction entre les deux formes de charbons qui attaquent l'Orge.

En 1905, Hecke (19) ayant saupoudré de spores de Charbon des épis en fleurs et ayant retrouvé du mycélium dans l'embryon, émet la théorie de l'infection florale du Charbon nu.

Les travaux de Brefeld et Falk (5), vers cette même époque, ne tardèrent pas à confirmer entièrement la théorie de Hecke sur l'infection florale.

Vint ensuite la pléiade des chercheurs qui contribuèrent à élargir nos connaissances sur les charbons de l'Orge. Appel et Gassner (1907) étudient les méthodes de destruction du Charbon nu ; Broili (7) (1910) recherche l'existence de variétés résistantes aux charbons ; Rawitscher (34) (1914) envisage surtout

la biologie et la sexualité des Ustilaginées et spécialement de *Tilletia Triticici* ; Lang (30) (1917), étudie l'action parasitaire et les causes d'insuccès dans l'inoculation florale ; Farris, C. A. (10) (1924) étudie la spécialisation chez les *Ustilago*, l'existence de races biologiques et les facteurs qui influencent l'infection de l'Orge par *Ustilago Hordei* ; Seiffert (1926) cherche à préciser les facteurs influençant l'infection florale chez l'Orge ; en 1924, Tisdale et Tapke (45) démontrent que *Ustilago nuda* est capable d'infection embryonnaire sur les grains d'Orge nus ou dépourvus mécaniquement de leurs enveloppes.

Les travaux fondamentaux qui viennent d'être rappelés établissent les bases tant morphologiques que biologiques de la distinction, aujourd'hui classique, parmi les charbons de l'Orge, de deux types bien tranchés élevés au rang d'espèces, le Charbon nu (*Ustilago nuda* Jens.) et le Charbon vêtu (*Ustilago Hordei* (Jens) Kell. et Sw.).

L'étude des charbons de l'Orge emprunte un caractère de réelle actualité au fait que d'année en année on constate, dans nos cultures, une augmentation continue du taux des épis charbonneux.

L'exemple suivant témoigne du caractère très sérieux de la situation de nos emblavures d'orge à cet égard.

En 1931, dans les environs de Gembloux, un champ d'un de nos meilleurs cultivateurs, champ bien homogène de la variété « Précoce de Vendée », provenant de semence n'ayant subi aucun traitement a été l'objet de ma part de comptages portant sur 4000 épis répartis sur des longueurs d'un mètre, prises sur 347 lignes.

Voici les résultats obtenus :

Nombre moyen d'épis d'Orge par mètre courant : 76,25

Pourcentage moyen d'épis atteints de Charbon nu : $9,22 \pm 0.43$

Pourcentage moyen d'épis atteints de Charbon vêtu : 0.2392 ± 0.045 .

Dans les pages suivantes, j'expose les résultats, encore d'ailleurs incomplets, des observations que j'ai effectuées, au cours de ces deux dernières années, sur les charbons de l'Orge et qui apportent une contribution à l'élucidation de divers points de la biologie de ces champignons parasites.

I. CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES ET ANATOMIQUES DES ÉPIS CHARBONNÉS.

Extérieurement, les maladies charbonneuses de l'Orge n'apparaissent qu'au moment où les épis commencent à sortir des gaines foliaires, car ce sont les seuls organes qui soient normalement modifiés par la présence du parasite. Dans les épillets, le grain est remplacé par une masse noire entourée d'une mince enveloppe. Ainsi transformé, l'épi prend un aspect tout différent de l'épi normal, la forme est tellement changée qu'il devient impossible de reconnaître entre elles les orges distiques, tétrastiques et hexastiques.

La distinction entre le Charbon nu et le Charbon vêtu se fait aisément surtout à l'approche de la maturité (Fig. 1 et 3). Les épis du premier sont alors souvent

complètement dénudés, tandis que ceux du second ont conservé intact l'aspect qu'ils avaient à leur sortie des gaines.

C'est généralement vers la fin juin, plus ou moins tôt, suivant les années et les variétés, qu'apparaissent dans nos régions les premiers épis de Charbon nu, mais ils se manifestent déjà antérieurement par un jaunissement caractéristique et un léger enroulement de l'extrémité de la dernière feuille comme l'a d'ailleurs montré Feistritzer (106). Ce signe révélateur n'a jamais été observé pour le Charbon vêtu. L'apparition de ce dernier n'a lieu généralement qu'une dizaine de jours plus tard.

Alors que les apparitions successives de Charbon nu se poursuivent, jusqu'à la maturité du grain, le Charbon vêtu se manifeste simultanément partout ; le seul retard qu'on note résulte de légères différences de développement.

En dehors de l'aspect normal de l'épi charbonné décrit plus haut, on rencontre très souvent, et surtout certaines années, des épis dont le charbonnement n'est que partiel. Dans ce cas, c'est invariablement la partie inférieure de l'épi qui est atteinte, montrant ainsi que le champignon n'a pu pénétrer dans les épillets supérieurs suffisamment tôt. On trouve aussi des épillets bifides, analogues d'ailleurs à certaines déformations tératologiques que l'on observe sur des épis sains. Fréquemment aussi, les épis principaux d'un talle restent indemnes alors que les épis secondaires sont complètement charbonnés.

L'enveloppe parcheminée qui entoure le contenu des épillets charbonnés est formée par les tissus de la plante. Microscopiquement, elle apparaît constituée d'une couche de cellules très grandes à parois minces qui, vues en plan, ont un contour rectangulaire.

Ces cellules sont entièrement vides et parcourues en tous sens par du mycelium ; le protoplasme disparu est remplacé par de l'air, ce qui fait paraître la parche argentée.

La formation de la parche s'explique par le fait qu'au moment où les ébauches florales sont envahies par le champignon, les éléments embryonnaires des glumes, déjà présents, opposent une résistance plus ou moins victorieuse à l'infection, non sans cependant subir des modifications pathologiques aboutissant à la formation de cellules différentes de celles des glumes normales.

Il semble que la conception que l'on se fait généralement du processus de charbonnement des épis des Céréales et en particulier de l'Orge ne soit pas tout à fait exacte. On considère volontiers la sporulation comme transformant totalement les éléments de l'inflorescence en une masse continue de chlamydospores.

Mes observations, effectuées sur du matériel fixé à différents stades d'avancement et débité en coupes par les méthodes classiques m'a permis d'observer ce qui suit :

Sur des épis de 3 à 5 m/m. de haut, l'aspect extérieur ne permet pas de trouver la trace du charbonnement, seules les coupes peuvent rendre compte de l'état pathologique de ceux-ci. On y trouve abondamment du mycelium fortement pelotonné sur lui-même, réparti dans les tissus de la plante sous

forme de nombreuses masses isolées, véritables conglomerats d'hyphes, dont le nombre et les dimensions augmentent de la pointe de l'épi vers la base, endroit où presque tout le parenchyme est détruit à l'exception des éléments conducteurs. (Fig. 11).

Dans des épis plus âgés, on peut suivre microscopiquement l'évolution du mycelium contenu dans les amas d'hyphes jusqu'à la formation des chlamydospores adultes.

Je n'envisagerai ici que la transformation du mycelium, à l'exclusion de la constitution des poches d'hyphes qui sera traitée plus loin à propos de la production des chlamydospores dans les tissus.

Il se constitue vers l'extrémité des filaments un renflement de forme ronde qui est d'abord complètement hyalin et a comme paroi la membrane mycélienne; celle-ci se dédouble rapidement et il se constitue ainsi une deuxième enveloppe qui acquiert les caractères extérieurs des spores adultes. Les spores ainsi formées s'étranglent au point de jonction avec le mycelium, tandis que ce dernier se renfle de nouveau. Ces spores se colorent rapidement en jaune puis deviennent libres.

La sporulation commence toujours par le centre des agglomérats d'hyphes, c'est-à-dire par le mycelium le plus âgé et se propage de façon centrifuge jusqu'à épuisement du contenu des agglomérats. Le phénomène se produit successivement dans les condensations mycéliennes qui ont atteint une maturité suffisante. Comme la sporulation débute très tôt dans l'épi, elle empêche totalement la formation des ébauches des organes floraux. A cette époque, les ébauches de glumes existent déjà, mais sont exemptes de mycélium sporogène.

Le rachis n'est pas toujours exempt de ces masses mycéliennes; toutefois celles-ci restent petites et peu nombreuses. Il n'y a donc pas d'incompatibilité entre la nature de ce tissu et la sporogénèse mais probablement une moins grande facilité d'attaque de ses éléments constitutifs, comparativement à ceux des tissus embryonnaires.

2. INFECTION NATURELLE.

Dans les cultures d'Orge, il existe une époque où tous les épis d'un même champ sont en fleurs, la durée de cette période est courte et coïncide avec l'apparition des épis malades de Charbon nu; l'infection florale rencontre alors le maximum de chances, période d'infection qui peut se prolonger 2 à 5 jours après la floraison comme l'a montré Karl Grevel (15), pour *Ustilago Triticici*. Cependant, il existe dans les champs des épis de Charbon nu qui s'extériorisent à une époque où la floraison est virtuellement terminée, parfois même alors que le grain a atteint sa maturité physique (Fig. 2). Seuls, à ce moment, quelques rares épis secondaires, en retard de végétation, peuvent encore être infectés floralement; la persistance de ces formes tardives n'est pas encore cependant bien éclaircie.

L'examen morphologique des spores de ces deux formes ne révèle pas de différences de forme ni d'aspect ; mais l'étude biométrique montre des écarts sensibles de dimensions.

Charbon nu	Longueur	$6,30 \pm 0,0245$
	Largeur	$4,73 \pm 0,0227$
Charbon nu tardif	Longueur	$5,28 \pm 0,0227$
	Largeur	$3,90 \pm 0,347$

Partant de ces épis charbonneux de précocité variable, j'ai réparti en deux lots les plus précoces et les plus tardifs pour me servir de matériel d'infection. (J'adopterai désormais pour la distinction entre ces deux lots la dénomination de Charbon nu pour le précoce et l'appellation de Charbon nu tardif pour le lot comprenant les plus tardifs.)

La saison étant trop avancée pour utiliser l'infection florale, j'ai eu recours à l'infection embryonnaire artificielle sur le grain privé de ses enveloppes, selon la méthode préconisée par Tisdale et Tapke (45).

3. INFECTIONS ARTIFICIELLES EN SERRE.

Divers lots de grains de la variété « Professeur Damseaux » dite lignée 125 et originaire de la Station de recherches pour l'amélioration des plantes cultivées à Gembloux, ont été dûment désinfectés tant intérieurement (trempage d'une durée de deux heures et demi dans l'eau à température ordinaire, suivi d'une immersion dans l'eau à 52° pendant dix minutes) qu'extérieurement (traitement au formol à 0,25 % pendant vingt minutes). Les semences ainsi préparées ont été « déshullées » (1) à la main et mises en germination sur du sable stérile humidifié d'eau stérile, dans des cristallisoirs de Pétri.

Lorsque la tigelle eut atteint 1 cm. de longueur, elle fut inoculée vers sa partie terminale par dépôt soit de spores soit de mycelium de culture. Les plantules furent maintenues dans les cristallisoirs jusqu'au moment où la tige eut atteint environ 2 à 3 cm. puis transplantées en pots à la serre.

Plusieurs essais furent exécutés successivement avec les trois formes de Charbon à savoir : un Charbon vêtu, un Charbon nu typique (dont il ne restait plus que très peu de spores adhérentes au rachis dénudé) et un second Charbon nu mais qui, à la même époque, était encore entier et dont la parche était à peine déchirée (Charbon nu tardif).

Tous les essais établis au début de janvier ont réussi alors que les séries suivantes, faites après le 2 mars, sont restées sans résultats, probablement à cause de l'élévation de la température, qui dépassait alors l'optimum d'infection.

(1) « Déshullées » — mot emprunté à la terminologie anglaise et qui désigne des semences privées de leurs enveloppes bractéales.

Les pots furent observés en cours de végétation, période pendant laquelle je n'ai rien relevé d'anormal, sinon une violente attaque d'Oïdium (*Erysibe graminis*) qui ralentit un moment la végétation. Cependant, quelque temps avant la sortie des épis, provenant des premiers pots inoculés en janvier avec le Charbon nu (précoce), j'ai remarqué, sur les dernières feuilles, des stries chlorotiques, peu visibles, d'environ $1/2$ à 1 mm. de large, parallèles à la nervure médiane qui ne tardèrent pas à devenir foncées et à montrer une masse noire recouverte d'une membrane argentée analogue à une enveloppe parcheminée, ici constituée par le tissu épidermique. (Fig. 8). L'épi sortit plus tard de la gaine, dont l'extrémité était elle-même charbonnée, montrant non seulement le charbonnement classique de l'épi mais également de la feuille à la base, des nœuds et du chaume sur la plus grande partie de sa hauteur.

Les spores récoltées tant sur les épis que sur les feuilles et les chaumes étaient toutes viables et avaient les mêmes caractéristiques que celles provenant de l'épi. Le facies, sur la tige, ressemblait ainsi à celui d'*Urocystis occulta* sur le Seigle.

Les inoculations de Charbon nu tardif faites dans les mêmes conditions m'ont donné un résultat tout différent. Extérieurement, l'épi ressemblait ici plus à un Charbon vêtu qu'à un Charbon nu ; seules les barbes étaient fines, flasques et déjetées ; la partie inférieure était plus développée, avec de gros épillettes bien fournis, tandis que la partie supérieure restait plus étroite (Fig. 6). L'examen des spores révèle des caractères intermédiaires entre les deux charbons précités. Alors qu'avec les forts grossissements les spores de Charbon nu apparaissent nettement échinulées, celles de Charbon vêtu parfaitement lisses, les spores récoltées sur ce nouveau type d'épi présentent un fin reticulum sans relief accentué et quelques rares gouttelettes d'huile disséminées dans le protoplasme.

Contrairement à toute attente, les inoculations avec les spores de Charbon vêtu ont donné un résultat médiocre. Je n'ai pu récolter que quelques épis charbonnés typiques.

Les résultats obtenus notamment avec le Charbon nu du type tardif, semblent très suggestifs. Les différences de caractères fournis par les cultures en serre montrent nettement la distinction entre les deux types de Charbon nu. Le Charbon nu précoce représente un type pur, tandis que la tardivité d'apparition, les caractères nouveaux des spores et des épis récoltés, rapprochent le type tardif du Charbon vêtu.

Toutes ces considérations font penser à l'existence d'un hybride qui semble être rendue plausible par des travaux récents, parmi lesquels il faut citer Dickinson (9) qui observe des fusions d'hyphes dans les tissus de l'Orge, entre une culture monospore de *Ustilago Hordei* et *Ustilago nuda*. L'auteur n'a malheureusement pas pu cultiver cette plante jusqu'à l'épiaison.

D'ailleurs pour d'autres Ustilaginées, des hybrides ont été obtenus notamment par Hanna et Popp (8) qui ont démontré que des cultures monospores de *Ustilago Avenae* et de *Ustilago levis* peuvent fusionner dans les tissus de l'Avoine et aboutir à la formation d'un panicule charbonné dont les caractères

sont intermédiaires entre ceux résultant d'infections par l'un ou l'autre des deux charbons précités ; les spores récoltées dans ce cas sont échinulées comme dans le second type.

H. H. Flor (13) obtient tout une série d'hybridations entre *Tillétia Tritici* et *Tillétia levis* en inoculant sur le Froment des cultures monospores de ces deux Caries.

L'étude biométrique des différentes formes de spores récoltées dans les essais cités plus haut m'a donné les résultats suivants : (voir : pages 298 et 299.)

4. LES CHLAMYDOSPORES : GERMINATION, RÉSISTANCE.

Ordinairement, les spores de Charbon ont un pouvoir germinatif élevé, compris souvent entre 90 et 96 %. Certains auteurs, notamment Macrae (33) ont rapporté que les spores récoltées très jeunes (début de juin) germent mal dans l'eau, souvent à moins de 5 % alors que le pouvoir germinatif de spores récoltées 10 à 15 jours plus tard atteint 55-60 % et que, récoltées à maturité, elles germent à 90-96 %. Quelle que soit l'époque de récolte, les spores dont j'ai fait usage germaient toujours à 90 % au moins.

A l'encontre des grains de pollen d'Orge, qui ne germent que dans un milieu dont la tonicité est bien déterminée, les spores de Charbon nu germent abondamment dans des milieux dont la teneur en glucose varie dans de très larges limites.

Dans les milieux dont la teneur en glucose varie entre 5 et 30 % on obtient en 12 heures des taux de germination variant de 90 à 60 %. Au dessus de 30 % de glucose le milieu devient rapidement antiseptique. Cette particularité des spores de Charbon nu indique que, à l'inverse du pollen de l'Orge, la tonicité du milieu n'influence pas leur germination, le stigmate de la fleur d'Orge peut déjà avant sa maturité produire la germination du Charbon, période qui se poursuit un certain temps après la floraison.

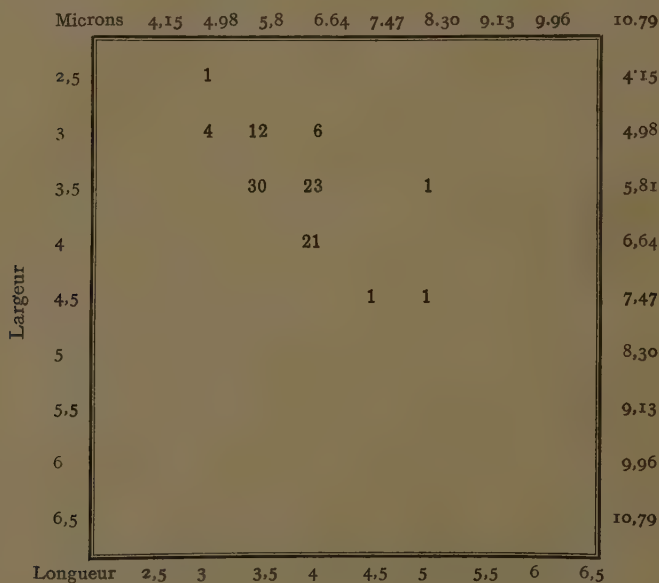
L'infection préflorale bien que possible n'a pas lieu en réalité, car la fleur est encore à cette époque complètement fermée, après fécondation les glumes restent légèrement entrabaillées et permettent l'infection jusqu'au moment où le stigmate se flétrit ce, qui ne se produit que quelques jours plus tard.

La valeur du pH influence peu la germination des spores : celles-ci germent très facilement entre le pH 4,5 et le pH 7.

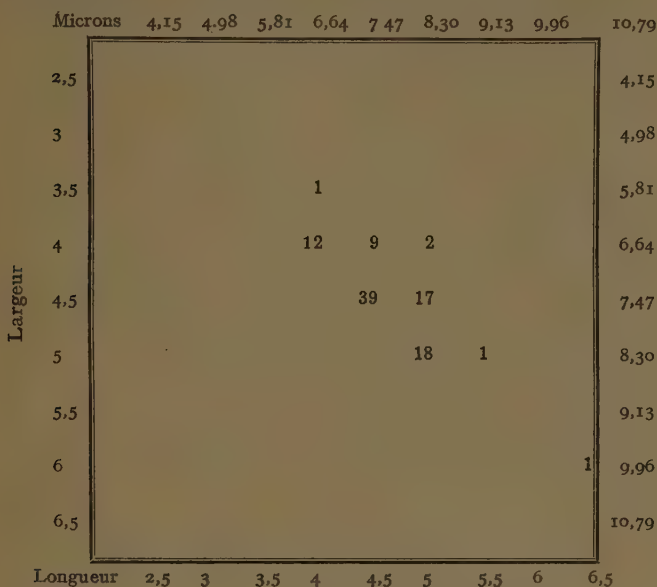
En dessous de pH 4,5 les germinations deviennent pénibles ou nulles tandis qu'au dessus du pH 8,5 il n'y a plus de développement. Les sels de cuivre sont également plus toxiques vis-à-vis du pollen que des spores de Charbon nu ; à 0,05 p. mille de CuSO_4 on obtient après 12 heures 60 à 80 % de germinations et il faut atteindre 5 p. mille de CuSO_4 pour que le taux devienne nul, or le pollen perd sa vitalité en présence de 0,05 p. mille à 0,1 p. mille de CuSO_4 .

Désignation	Dimensions des spores	Moyenne et erreur probable	Dévia- tion standard	Coëfficient de variabilité
Charbon nu	{Longueur	6.048 ± 0.0184	0.0354	0.58 ± 0,0276
	{Largeur	4.82 ± 0.08756	0.00132	0.21 ± 0,001017
Charbon nu tardif	{Longueur	6.83 ± 0.0098	0.0091	0.21 ± 0.00101
	{Largeur	6.40 ± 0.046	0.69	11,11 ± 0.53
Charbon vêtu	{Longueur	5.90 ± 0.00669	0.0072	0.417 ± 0,0212
	{Largeur	5.42 ± 0.00876	0.0078	0.575 ± 0,0274

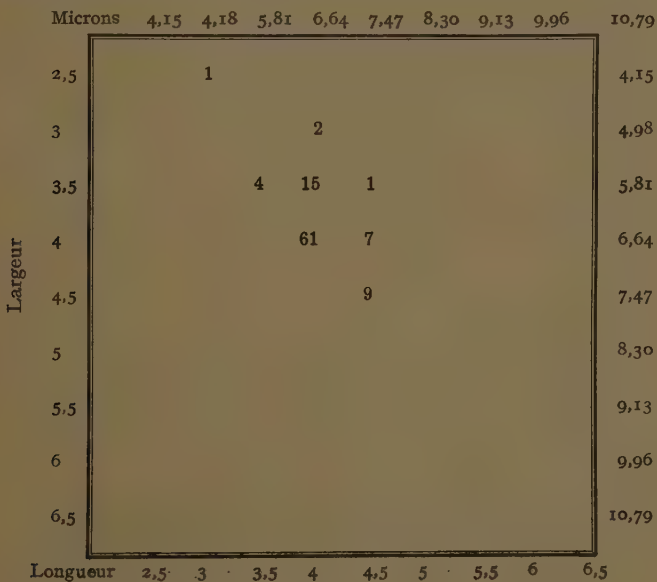
Rapport longueur sur largeur de 100 spores de Charbon nu.



Rapport longueur sur largeur de 100 spores de Charbon nu tardif.



Rapport longueur sur largeur de 100 spores de Charbon vété



Voici maintenant le résultat de quelques essais sur les charbons de l'Orge, concernant leur résistance vis-à-vis de l'eau chaude.

Types de Charbon	Température	Durée	Pourcentage de germination après 48 heures	Témoin non traité
Ustilago nuda	47°	15'	45 %	95 %
tardif	47°	30'	17,5 %	
	47°	45'	traces	
Ustilago nuda	47°	15'	22 %	90-92 %
	47°	30'	11 %	
Ustilago hordei	47°	15'	56 %	98 %
	47°	30'	30 %	
Ustilago nuda	50°	15'	33 %	95 %
tardif	50°	40'	0	
Ustilago nuda	50°	15'	7 %	90-92 %
	50°	30'	0	
Ustilago hordei	50°	15'	26 %	98 %
	50°	40'	0	
Ustilago nuda	52°	5'	20 %	95 %
tardif		10'	20 %	
		15'	—	
		20'	traces	
Ustilago nuda	52°	5'	22 %	90-92 %
		10'	0,5 %	
		15'	—	
		20'	traces	
Ustilago hordei	52°	5'	30 %	98 %
		10'	10 %	
		15'	—	
		20'	0,1 % à traces	

5. PRODUCTION DE CHLAMYDOSPORES DANS LES TISSUS VÉGÉTATIFS.

Les plantes obtenues dans les cultures en serre, m'ont procuré un matériel propice à l'étude de la formation des chlamydospores dans les tissus végétaux.

Dans ce but, j'ai fait un certain nombre de coupes dans les feuilles montrant des « stries de spores » ainsi que dans les tiges et dans les nœuds charbonnés. L'examen histologique montre que les stries de spores dans les feuilles cheminent parallèlement à l'arête dorsale sur toute la longueur de la feuille, et y

provoquent une surélévation due à la dilatation de la masse intérieure. A la loupe, la partie qui recouvre les spores apparaît comme une vraie parche argentée, brillante, qui, comme sur l'épi, éclate à maturité, en laissant se disséminer les spores. Sur la tige, les stries formées sont parfaitement rectilignes et ne confluent pas, lorsqu'elles rencontrent un nœud, elles s'enfoncent plus profondément dans le tissu et provoquent à ce niveau une hypertrophie en forme de galle ; sitôt le nœud franchi, les stries reprennent leur cours rectiligne jusqu'à l'épi.

Pour l'examen des coupes faites dans les tissus en vue de l'étude des stries, c'est le bleu de toluidine qui m'a fourni les meilleurs résultats. Avec la lumière artificielle filtrée par un écran bleu intense, on obtient une excellente différenciation topographique, le mycélium apparaissant avec une teinte violette contrastant avec les tissus du parenchyme colorés en bleu. Dans ces conditions, les stries de spores très jeunes apparaissent constituées de gros mycelium, irrégulier, d'allure méésentéroïde, montrant de nombreux noyaux surcolorés (noirs) qui donnent à l'ensemble un aspect particulier. (Fig. 13).

Ces stries se forment exclusivement aux dépens du tissu parenchymateux ; en aucun cas je n'ai pu observer de mycelium dans les faisceaux conducteurs, soit que leurs parois résistent aux enzymes du parasite, ou opposent à ce dernier une résistance mécanique victorieuse, soit du fait que ces éléments sont constitués de cellules mortes.

Les stries de spores sont formées de nombreuses petites masses de mycélium isolées du tissu voisin par deux parois. L'interne paraît être de nature fongique et apparaît colorée en violet par le bleu de toluidine ; l'identification du tissu qui la constitue est très difficile, il semble qu'il s'agisse d'un pseudostrome. La seconde enveloppe n'est en réalité qu'un tapis formé des débris cellulaires de la plante-hôte refoulés par le développement du champignon.

L'isolement des amas mycéliens n'est toutefois qu'apparent, car à partir de ceux-ci s'irradie un mycelium très fin et régulier qui s'insinue dans le tissu voisin et alimente ainsi l'accroissement du premier. Dans les agglomérats plus âgés le mycelium se transforme progressivement en spores hyalines qui se colorent dans la suite en brun foncé, la transformation s'effectue toujours en commençant par le centre de la masse ; la formation des spores est donc centrifuge.

Le nombre de ces masses sporogènes, faible dans les tissus jeunes, augmente rapidement jusqu'à amener la colonisation de tout l'organe ; ces masses, en grossissant, deviennent confluentes mais ne fusionnent pas ; elles restent séparées les unes des autres par leurs enveloppes ou par des groupes de faisceaux conducteurs respectés par le parasite.

Dans les stries formées sur les feuilles et dans les tiges, le mycelium se déplace presque uniquement dans le sens longitudinal de sorte que le nombre des masses produites dans le sens transversal est restreint et n'intéresse qu'une faible partie en largeur des tissus. (Fig. 10).

La sporogénèse, telle que j'ai pu la suivre, s'accomplit de la façon suivante : Au début un mycelium très fin parcourt en tous sens les tissus ; à un

moment donné il s'accroît activement en certains points, formant des enclaves qui refoulent les cellules de l'hôte mais restent en relation avec le mycelium nourricier.

Lorsque l'évolution des masses myceliennes a atteint un certain stade, celles-ci transforment tout leur contenu en chlamydo-spores.

Dans les coupes faites dans les épis, en voie de charbonnement on note exactement les mêmes phases de sporulation.

La transformation en chlamydo-spores ayant lieu alors que l'épi est encore très jeune, le développement complet de cet organe ne peut s'expliquer que par la persistance, dans les épillets, des faisceaux conducteurs qui continuent à alimenter le mycelium nourricier, qui continue lui-même à produire de nouvelles colonies de mycelium sporogène qui, s'ajoutant aux précédentes, contribuent à accroître le volume de l'épi, jusqu'au moment où la maturité du chaume prive le parasite d'aliments.

La production de spores dans les tissus végétatifs, qui vient d'être décrite semble ne pas avoir été observée jusqu'ici. Elle paraît due surtout aux conditions spécialement favorables réalisées en serre, ou peut-être au fait que l'infection embryonnaire plaçant le parasite dans une situation différente de son développement normal, augmente sa virulence, le rendant plus apte à détruire les différents tissus de son hôte.

Lang (loc. cit) signale cependant déjà en 1913, dans son travail « Zum Parasitismus der Brandpilze », que dans des conditions particulières de végétations, des infections artificielles de Charbon nu faites au moment où la feuille supérieure est à peine formée et lorsque la plante reste à ce stade de végétation un temps très long, amènent le charbonnement des feuilles.

L'auteur semble par là indiquer que tout Charbon nu peut produire ce phénomène, alors que dans nos essais cette propriété est restée l'apanage du Charbon nu précoce.

Tout récemment, H. H. Flor (12) signalait avoir, dans des conditions expérimentales, obtenu par des infections embryonnaires de *Tilletia Tritici* la formation de chlamydo-spores dans les tissus des repousses de Froment, dont l'épi principal avait été récolté. D'autre part, Rump (39), dans son travail sur *Ustilago Hordei* signale avoir rencontré une masse charbonneuse dans le nœud supérieur d'une plante récoltée en plein champ.

Je n'ai jamais pu trouver dans les cultures de plein air des stries sur les feuilles, ni de trace de charbonnement sur d'autres organes que l'épi, hormis cependant un épi atteint de Charbon vêtu dont la tige était charbonnée à la base sur une hauteur de 1 cm. et déformée en S.

Ces cas de charbonnement sont d'ailleurs très rares et sont probablement dus à des conditions anormales de végétation.

6. INFECTIONS EXPÉRIMENTALES EN PLEIN CHAMP.

Avant les expériences de Tisdale et Tapke (45) en 1924, on croyait généralement que l'infection de l'Orge par *Ustilago nuda* ne pouvait se faire qu'à l'époque de la floraison ; on admettait que le mycelium restait dormant dans

l'embryon tout l'hiver pour se réveiller à la germination du grain. Les auteurs précités démontrèrent que l'on pouvait obtenir un certain nombre de réussites d'infection en inoculant les graines au moyen de spores, à la condition de les avoir « déshullées » préalablement. Ils obtinrent, dans certains cas, 100 % d'infections. Reprenant, d'autre part, des essais de désinfection externe, ils parvinrent à réduire le taux de Charbon nu dans les cultures d'Orge, démontrant, de ce fait, que sous les climats d'Amérique il existe des cas d'infection embryonnaire naturelle de Charbon nu.

Reprenant ce thème, j'ai voulu établir s'il était possible, sous notre climat, et avec du matériel indigène, d'obtenir une augmentation du Charbon nu par infection embryonnaire.

A cet effet, je me suis procuré des lignées d'Orge cultivées dans la région, à savoir :

La variété d'Orge dite « Professeur Damseaux » ou lignée 125 ainsi que les lignées 185 et 14, toutes trois originaires de la Station de recherches pour l'amélioration des plantes cultivées à Gembloux, et auxquelles j'ai ajouté deux autres variétés cultivées également dans la région, le « Précoce de Vendée » et une Orge distique de printemps dénommée « Opale ».

Partant de ces types d'orge, j'ai entrepris diverses méthodes de traitement des grains afin de rendre l'infection embryonnaire par le Charbon nu plus facile, comme l'indique Tisdale.

Un certain nombre de grains de chacune des variétés ont été « déshullés » à la main, préalablement à l'infection. D'autres lots ont été « déshullés » par trempage dans l'acide sulfurique concentré plusieurs heures, suivi de lavages à l'eau répétés pour enlever l'acide comme l'indique un procédé imaginé par Briggs (6) qui obtint par cette méthode des pourcentages très élevés d'infection.

Dans les deux traitements la graine est ensuite enrobée de spores ou de mycélium et semée.

Une troisième méthode d'infection directe, par le vide, a été également mise en comparaison avec les deux précédentes. Ce procédé est analogue à celui préconisé par Fuchs (14) pour les infections d'*Helminthosporium gramineum* sur l'Orge, et consiste à mettre les spores en suspension dans une solution de saccharose à 10 % dans laquelle on introduit le grain non préparé et qu'on soumet alors à l'action du vide pour chasser tout l'air inclus dans les enveloppes. L'action du vide se poursuit environ vingt minutes, temps nécessaire à l'extraction complète de l'air. On relache rapidement le vide pour forcer les spores à pénétrer sous les glumes. Le grain infecté est maintenu humide et à une température voisine de l'optimum de germination des spores (20°) pendant quarante huit heures, il est ensuite étalé en couches minces pendant vingt-quatre heures à température ordinaire, pour réaliser un séchage suffisant, sans altérer le mycelium répandu sous les glumes. Après cette dessiccation partielle, les grains sont semés immédiatement.

Dans aucun des essais ci-dessus et pour aucune des variétés utilisées, les charbons nus dont j'ai fait usage ne se sont montrés capables de produire l'infection extraséminale de la graine.

Ces résultats négatifs concordent entièrement avec ceux obtenus tout récemment par Jürgen Nahmmacher (32) en Allemagne avec des souches de Charbon du pays et sur un très grand nombre de variétés tant indigènes qu'exotiques et notamment des variétés américaines très sensibles aux races biologiques de Charbon nu américain.

7. DÉSINFECTION DES SEMENCES D'ORGE :

L'efficacité de la désinfection externe de la semence, contre le Charbon vété de l'Orge est bien établie et les traitements au formol, aux sels de cuivre sont entrés dans la pratique. Il en est tout autrement pour le Charbon nu, où le germe se trouve non plus à la surface de la semence mais dans l'embryon, et n'est pas atteint par les fongicides externes. Cependant, depuis quelques années, on signale Outre-Atlantique des diminutions notables du taux de Charbon nu par la désinfection externe, sans qu'ils réalisent toutefois une désinfection complète. Afin de vérifier si l'on pouvait utiliser avec succès des méthodes analogues dans nos régions, j'ai entrepris une série d'essais de désinfection externe. Le traitement au formol s'étant montré, dans la plupart des cas, le plus actif, je me suis limité à ce seul désinfectant afin de pouvoir en multiplier les modalités d'action.

1^o Essai à froid sur les graines sèches, à diverses concentrations.

2^o Essai à froid sur les graines préalablement trempées à l'eau froide ou tiède.

3^o Essais à chaud, sur graines sèches, à diverses concentrations.

4^o Essais à chaud, sur graines préalablement trempées à l'eau.

Voici les résultats obtenus, avec la variété « Précoce de Vendée ».

N ^o de l'essai	Durée du trempage	TRAITEMENT AU FORMOL			% de Charbon nu	Epis par mètre courant
		Durée	Tempé- rature	Concen- trations		
1	o	10'	—	5 p. m.	2.41 ± 0.564	146,7
2	o	10'	—	2,5 p. m.	2.06 ± 0.481	143.8
3	4 heures	10'	—	5 p. m.	2.50 ± 0.173	164,7
4	4 heures	10'	—	2,5 p. m.	1.75 ± 0.251	161.8
5	o	10'	50°	1 p. m.	2.11 ± 0.194	162.5
6	o	10'	50°	1,5 p. m.	2.42 ± 0.447	152.8
7	3 heures	20'	30°	1 p. m.	2.58 ± 0.284	153.0
8	3 heures	10'	40°	1 p. m.	2.05 ± 0.172	164.15
9	4 heures	10'	50°	1,5 p. m.	0.404 ± 0.207	153.3
10	4 heures	10'	50°	1 p. m.	o	157.6
11	3 heures	10'	30°	1,5 p. m.	2.63 ± 0.586	181.7
12	3 heures	10'	30°	1 p. m.	2.55 ± 0.724	176.9
13	Témoin	o	o	o	2.27 ± 0.355	168
14	Témoin	o	o	o	2.56 ± 0.484	163.8

Dans les essais Nos 9 et 10, le taux particulièrement bas de Charbon nu, résulte du trempage préalable de la graine et du traitement à 50° à l'exclusion de l'influence du formol, comme il est montré plus loin.

Tous les essais ont été faits avec 5 répétitions, sur des parcelles de trois mètres carrés. — Les essais 1, 2, 3, 4, 5 et 6 ont été semés le 13 octobre ; les essais 7 et 8, le 14 octobre ; les essais 9 et 10, le 16 octobre et les essais 11 et 12, le 18 octobre. Les témoins ont été semés intercalairement à chacun des essais. Notons aussi que tous les essais ont été indemnes du Charbon vêtu.

Des essais de germination établis précédemment m'avaient permis de constater que les solutions de formol aux concentrations employées, sont stables c. à. d. que par évaporation le titre de la solution ne change pas, et qu'elles n'ont pas d'action plus nuisible que l'eau chaude sur la semence ainsi que le montre le tableau ci-après, établi avec la variété Professeur Damseaux.

N° des essais	Variété	TRAITEMENT			GERMINATIONS APRÈS			
		Température	Durée	% de formol	4 jours	5 jours	6 jours	7 jours
Témoin	125	54°	10'	0.15 %	64	—	82	82
	id	54°	10'	0.1 %	56	—	82	82
	id	54°	10'	0.05 %	52	—	66	66
	id	54°	10'	0.05 %	60	—	88	88
	id	54°	10'	0.25 %	56	—	86	88
	id				92	—	96	96
	id	54°	10'	0.15 %	00	52	60	62
	id	54°	10'	0.10 %	—	52	66	66
	id	54°	10'	0.05 %	—	48	58	60
	id	54°	10'	0.25 %	—	48	58	58

Le faible taux de Charbon nu qui est apparu dans les essais ci-dessus ne permet pas d'établir le degré d'efficacité de chacun de ces traitements ; aucun d'entr'eux n'a pu réduire d'une façon significative le pourcentage d'épis atteints. Dès lors, nous pouvons affirmer que le formol et d'une façon générale tous les produits qui agissent à la manière de ce dernier comme désinfectant externe n'ont aucune action sur le Charbon nu de l'Orge. Résultat qui concorde avec les essais cités précédemment, qui montraient l'inexistence de l'infection embryonnaire chez *Ustilago nuda*, seul mode d'infection capable d'être enrayé par la désinfection externe. (1)

(1) Au cours de la publication de ce travail à paru dans le "Forschritte der Landwirtschaft", Jahrg. 7, 1932 Heft 21 sous le titre de "Versuche zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes mit chemischen Mitteln", un mémoire de Winkelmann qui rend compte de nombreux essais de traitement de l'Orge contre le Charbon nu, par la désinfection de la semence à l'aide de solutions fongicides à chaud.

Les résultats de ses recherches furent comme ceux que je viens de relater, toujours négatifs.

Une note phytopathologique qui paraissait au moment où je terminais ce travail apprend que Tapke (49) distingue actuellement dans le Charbon nu deux espèces : *Ustilago nuda* et une forme nouvelle *Ustilago nigra*, cette dernière serait seule capable de produire des infections embryonnaires. L'auteur reconnaît que les résultats divergents obtenus par divers investigateurs au sujet de l'infection embryonnaire par le Charbon nu s'expliquent à la lumière de ce fait nouveau.

* * *

La désinfection interne des semences de céréales en vue de la lutte contre certains parasites charbonneux, a fait l'objet d'une riche expérimentation et de nombreux travaux.

Jensen (23), déjà en 1888, utilise la chaleur sèche (7 heures avec de l'air à 51-53°) pour lutter contre le Charbon de l'Avoine. Appel signale avoir obtenu un résultat positif de désinfection des semences d'Orge en les trempant préalablement pendant quatre heures dans de l'eau à 20-30° et en les soumettant ensuite à un courant d'air chauffé à 55-60° pendant 20 minutes. Plus récemment, Tapke (43) a repris des expériences analogues avec de l'air chaud et humide à des températures variant de 45-50° et a obtenu des résultats encourageants. Le traitement des grains par la méthode à l'air chaud a l'avantage de conserver un bon pouvoir germinatif et permet d'obtenir un séchage meilleur et plus rapide, mais le maintien de la température constante de l'air, l'effet de l'évaporation de l'eau du grain et l'inégale répartition de la température dans la masse rendent la méthode délicate et nécessitent un appareillage précis et coûteux.

Le traitement qui consiste à plonger le grain dans l'eau à la température requise pour la désinfection est plus simple et, bien conduit, il est capable de donner d'excellents résultats. Se basant sur ce principe, plusieurs firmes construisent des appareils de désinfection interne des semences.

Le mécanisme de la désinfection interne de la semence n'est pas encore bien établi. D'après Hollrung (20) l'eau chaude agirait sur la respiration intracellulaire en activant la production de déchets de combustion tels que alcools, aldéhydes qui auraient une action toxique à la fois sur l'embryon et le mycelium. Ce dernier ayant une masse beaucoup plus faible serait intoxiqué le premier. Pour Müller, l'eau chaude accélérerait le processus de germination et le traitement agirait ainsi par la modification complète et rapide des substances albuminoïdes contenues dans l'embryon, ces substances ainsi modifiées deviendraient inutilisables pour le parasite. Quant à l'effet nuisible de l'eau chaude sur le grain, d'après Osborne il serait dû à la coagulation de la leucosine, substance albuminoïde très fragile contenue dans l'embryon.

Quoiqu'il en soit, on trouve dans la littérature différentes modalités de traitement à l'eau chaude. Un simple bain d'une durée de 5 à 15 minutes dans de l'eau dont la température est comprise entre 51 et 56° a parfois donné de bons résultats ; dans d'autres cas, il s'est montré défectueux. Une modifi-

cation de cette méthode consiste à tremper préalablement le grain plusieurs heures dans l'eau froide ou tiède puis à le soumettre 5 à 10 minutes à une température de 52-53°. Ce procédé paraît plus efficace que le précédent, mais altère aussi plus facilement la faculté germinative.

Afin de préciser l'efficacité du trempage préalable des semences (souvent désigné par le terme anglais de *presoaking*) sur la désinfection interne, j'ai entrepris divers essais avec et sans trempage des grains (parcelles de 3 m² avec 5 répétitions.)

Les résultats recueillis sont consignés dans le tableau suivant.

N° des essais	Nom de la variété	Durée du trempage préalable	TRAITEMENT PROPREMENT DIT		Pourcentage de Charbon nu	Nombre d'épis par mètre courant
			tempér. du traitement	Durée du traitement		
1	Précoce	0	52°	10'	2,59 ± 0.342	143.8
2	de	0	54°	10'	3.32 ± 0.257	156.2
3	Vendée	3 heures	52°	10'	0	118.2
4		3 heures	54°	10'	0	46.6
Témoin		—	—	—	2.27 ± 0.355	168
Témoin		—	—	—	2.56 ± 0.484	163.8

Des essais de germination établis entretemps sur le grain de la variété Professeur Damseaux montre la résistance particulière de cette lignée à l'eau chaude.

N° des essais	TRAITEMENT		GERMINATIONS APRÈS					
	Température	Durée	4 jours	5 jours	6 jours	7 jours	8 jours	9 jours
1	51,5°	10'	—	94	98	—	—	100
2	51,5°	20'	—	94	98	—	—	21
3	53°	10'	—	96	98	98	—	98
4	53°	20'	—	63	80	84	—	86
5	55°	10'	—	50	52	58	—	58
6	57°	10'	—	62	68	78	—	08
7	51,5	10'	82	98	—	98	—	98
8	51,5°	20'	60	90	—	90	—	92
9	53°	10'	72	94	—	96	—	96
10	53°	20'	24	60	—	72	—	78
11	55°	10'	34	48	—	52	—	52
12	57°	10'	16	36	—	72	—	76
14	Témoin	—	—	95	97	—	99	99

Les différents essais cités ci-dessus, ainsi que d'autres effectués antérieurement me permettent de dégager un certain nombre d'observations :

1) Le grain sec supporte des températures allant jusque 55-56° ; au delà de 57° l'altération devient très forte.

2) Le traitement direct de la semence aux températures précitées n'élimine pas totalement le Charbon nu.

3) La présence de formol ne modifie pas l'action de l'eau chaude et n'altère pas plus la faculté germinative que l'eau chaude seule.

4) Le trempage préalable de la semence rend celle-ci plus sensible à l'action de la chaleur.

5) Le trempage préalable du grain est indispensable à l'élimination totale du Charbon nu.

6) Le traitement à l'eau chaude élimine en même temps le Charbon vêtu et rend les fongicides externes sans emploi pour sa destruction.

7) Le trempage préalable de la semence n'est réellement efficace que s'il atteint une durée minimum de trois heures.

8°) Un trempage trop prolongé est nuisible ; après douze heures, la graine ne supporte plus l'action de l'eau chaude sans grande perte de pouvoir germinatif.

9) Les traitements à l'eau chaude n'éliminent pas complètement l'*Helminthosporium gramineum*, mais en réduisent sensiblement le taux.

En résumé le traitement contre le Charbon nu qui me paraît le plus rapide tout en restant efficace, consiste à tremper la semence pendant trois heures dans l'eau à la température ordinaire puis à la soumettre à la température de 51-52° pendant 8 à 10 minutes.

8. QUELQUES ENNEMIS NATURELS DES USTILAGINÉES.

Dans des collections d'épis d'Orge charbonnés, récoltés durant l'été 1930, et comprenant des échantillons de Charbon vêtu et de Charbon nu, je constatai, en janvier 1931, des dégâts semblant provenir d'une attaque d'insectes. J'observais également vers cette époque que les spores qui, jusque là, avaient conservé un excellent pouvoir germinatif (des essais de germination de spores faits précédemment donnaient 90-95 %) perdaient rapidement cette faculté à tel point que le taux de germination était réduit dans les proportions suivantes : Charbon nu tardif, environ 0.5 à 1 p. mille ; Charbon nu, moins de 0.5 p. mille ; Charbon vêtu, 3,8 %.

A cette époque, j'avais attribué la perte de vitalité des spores à une mauvaise conservation du matériel. Toutefois, au début de février, l'insecte observé devenant abondant, des spécimens furent soumis à M. le Professeur Mayné, directeur de la Station d'Entomologie à Gembloux, en vue de détermination. L'insecte fut identifié comme étant un clavicorné du nom de *Cartodere filum* Aube inconnu jusqu'ici en Belgique, de mœurs peu étudiées, mais généralement considéré comme mycophage.

En 1932, l'insecte réapparut dans de nouvelles collections provenant d'échan-

tillons récoltés l'année précédente, provoquant, comme précédemment, une chute brusque du pouvoir germinatif des spores.

Disparition du pouvoir germinatif des spores d'une part et apparition du *Cartodere* d'autre part, semblaient impliquer une relation de cause à effet. Ayant prélevé un certain nombre d'insectes, je les fixai d'abord au Dubosq-Brasil, puis j'en fis des inclusions et des coupes suivant la méthode classique. L'exécution des coupes fut rendue très difficile du fait du revêtement chitineux de l'insecte. Néanmoins j'ai pu, par ce moyen, acquérir la conviction que le *Cartodere* est un grand mangeur de spores d'*Ustilago*.

Les spores pénètrent par l'orifice buccal dans une sorte de jabot et gagnent ensuite l'estomac, où l'on voit se produire les premiers effets de la digestion. (Fig. 16).

Certaines spores prennent l'aspect d'un croissant à cause de l'invagination d'une partie de la paroi ; d'autres sont fendues suivant un quartier, mais la plus grande partie d'entr'elles ne montrent pas d'altération bien visible si ce n'est un léger écrasement dû au passage dans le tube digestif.

Les spores cheminant dans l'intestin arrivent dans la partie anale où elles se moulent par agglutination, en forme de boudins qui sont évacués. (Fig. 18).

Les boudins de spores formés sont légèrement arqués et les germes y sont disposés sans ordre. Ainsi agglutinés ces derniers restent dans cet état et ont perdu tout pouvoir germinatif. La nature de l'altération des spores dans le tube digestif du *Cartodere filum* n'est pas facile à établir ; à part les spores qui sont visiblement fendues, beaucoup d'autres paraissent intactes, cependant leur contenu protoplasmique a disparu comme j'ai pu m'en rendre compte dans des préparations de spores effectuées en vue de recherches nucléaires. Il est possible que la fente par où s'épanche le contenu protoplasmique se referme par suite de l'élasticité des parois, masquant ainsi la trace du dégât.

Dans des coupes transversales à travers l'estomac (fig. 17) on peut voir que celui-ci est abondamment rempli de gouttes d'huile ainsi que d'une masse granuleuse très fine de protoplasme provenant des germes du champignon. Dans l'intestin on ne retrouve vraiment que les téguments des spores qui cheminent en se comprimant de plus en plus. La dernière portion de l'intestin est à parois très épaisses et a un calibre régulier, c'est là vraisemblablement que les cylindres de spores acquièrent leur consistance et leur forme définitive.

Le *Cartodere* vit parmi les épis d'Orge atteints de Charbon vêtu ou de Charbon nu de même que sur les épis de Froment attaqués par *Ustilago Triticæ*. Sur le Charbon nu ses dégâts sont particulièrement rapides du fait de l'absence de membrane de protection ; il creuse l'épi en tous sens et finit par le dénuder complètement. Mais, alors que dans les conditions naturelles il ne reste finalement qu'un rachis nu, l'épi dénudé par le *Cartodere* présente un aspect frangé particulier (fig. 19) qui résulte du fait que l'insecte se nourrit exclusivement des spores de l'épi respectant les tissus hospitaliers, surtout représentés ici par les restes des faisceaux conducteurs.

Dans les épis de Charbon vêtu le *Cartodere* perce d'abord l'enveloppe qui protège les spores, qu'il grignotte ensuite lentement. Ses dégâts sont, de ce

fait, plus lents, mais il finit cependant par dévorer la plus grande partie de la masse charbonnée.

En examinant attentivement les déjections de l'insecte, j'ai pu découvrir parmi celles-ci un certain nombre de larves, très difficiles à observer à cause de leur petitesse et de leur immobilité. Leur corps gluant est recouvert de spores qui y adhèrent fortement. Ces larves sont, à l'égal des adultes, capables de se nourrir de spores. Leur attitude est très bizarre, elles se fixent par la paroi buccale sur leur substrat nourricier tandis que l'orifice anal est dirigé vers le haut, de sorte qu'elles finissent par être recouvertes d'excréments; il se forme ainsi une montagne de déjections dont la larve occupe le centre.

Le *Cartodere* n'est pas spécialisé uniquement à la destruction du Charbon; l'ayant mis en présence de spores de Carie de Froment, il s'est montré capable de les digérer quoique celles-ci fussent beaucoup plus grosses; en revanche, placé sur du mycelium, même du mycelium d'*Ustilago* de culture, il ne tarda pas à mourir, incapable qu'il est de s'en nourrir.

Dans les conditions du laboratoire, les larves éclosent dès le mois de décembre et les adultes apparaissent fin janvier, se multipliant rapidement. J'ai retrouvé, au début de septembre, de nombreux adultes semblant provenir d'une seconde génération.

La durée de leur vie paraît être de plusieurs mois, temps pendant lequel ils peuvent dévorer des quantités très importantes de spores de Charbon et probablement d'autres germes de champignons.

Je n'ai trouvé jusqu'à présent le *Cartodere* que sur des échantillons d'herbier ou sur du matériel conservé au laboratoire. J'ai retrouvé la trace du *Cartodere* sur de très vieux épis en herbier montrant ainsi qu'il doit exister dans la région depuis très longtemps.

Il est de toute vraisemblance que le *Cartodere filum* hante également les granges et les greniers à céréales où il contribue ainsi à la destruction d'une quantité importante de germes charbonneux.

En dehors du *Cartodere filum*, il existe d'autres insectes qui fréquentent les épis charbonnés, ce sont notamment des Sarcoptides; un *Tyroglyphus* qui se nourrit de déchets organiques présents dans les épis et aussi des larves de diptères qui viennent élire domicile dans les enfractuosités des épis. Leur rôle n'est pas comparable à celui du premier, ce ne sont que des êtres vivant de tous les déchets organiques et qui viennent s'abriter dans les épis dont ils contribuent plutôt à essaimer les spores qu'à les rendre inactives.

Peu après l'apparition des épis de Charbon nu, on remarque souvent dans les champs, surtout après une période humide, que les épillets, bien que dépouvus de paille, sont durs et n'essaient plus leurs spores. Broili (7) déjà en 1910 signalait cette particularité qui pouvait faire confondre des épis de Charbon nu avec des épis de Charbon vêtu; il remarquait également que les spores de ces épis germaient mal; cependant il n'indique pas la cause de ce durcissement.

En examinant attentivement un lot d'épis de Charbon nu durcis on remarque

presque toujours un léger duvet blanchâtre, surtout vers la base des épillets. A la loupe, la masse des spores apparaît complètement emprisonnée par un lacis mycélien très dense qui empêche sa dissémination. Le champignon en cause n'est autre qu'une Mucédinée bien connue : *Trichothecium roseum* Link. Celui-ci semble ramper le long des spores extérieures et se nourrir de l'enduit gras qui les recouvre. On ne peut affirmer que *Trichothecium roseum* parasite réellement les spores du Charbon nu, mais cependant son action mécanique est certaine et la présence de ses gazonnements mycéliens s'oppose utilement à la dissémination des germes charbonneux.

Le durcissement des épillets peut se produire également sur les épis de Charbon vêtu et, en l'absence de *Trichothecium roseum*, c'est là un phénomène dû vraisemblablement à l'oxydation de l'épaisse couche de graisse qui entoure les spores. Ainsi durcies ces dernières ne perdent pas leur pouvoir germinatif. La cohésion obtenue est beaucoup moins forte que dans le cas précédent et la dissémination, lors du battage, pourrait encore se produire facilement.

CONCLUSIONS.

Je crois pouvoir souligner en matière de conclusions, parmi les résultats des recherches dont il vient d'être question, les données suivantes :

Entre les deux espèces de charbons, *Ustilago nuda* Jens. et *Ustilago Hordei* (Jens.) Kell. et Sw. qui affectent l'Orge et dont la distinction est aujourd'hui devenue classique, il existe des formes intermédiaires et notamment un type que je désigne sous le nom de Charbon nu tardif dont les caractères sont précisés.

Le Charbon nu ordinaire à dissémination précoce et le Charbon nu tardif se sont comportés différemment dans des essais d'infection embryonnaire effectués en serre. Le Charbon nu ordinaire a montré une virulence particulière, charbonnant, en plus de l'épi, les feuilles et les chaumes, organes sur lesquels il forme des stries pulvérulentes rappelant étonnamment celles produites sur le Seigle par *Urocystis occulta*.

En revanche, le Charbon nu tardif n'organise de chlamydospores que dans l'épi, ce dernier prenant les caractères d'un épi atteint de Charbon vêtu.

Ces variations de comportement et les différences biométriques et morphologiques que révèle l'étude des chlamydospores me conduisent à considérer le Charbon nu tardif comme un hybride résultat de l'union des éléments haploïdes empruntés aux deux *Ustilago* de l'Orge souvent étroitement rapprochés dans la nature.

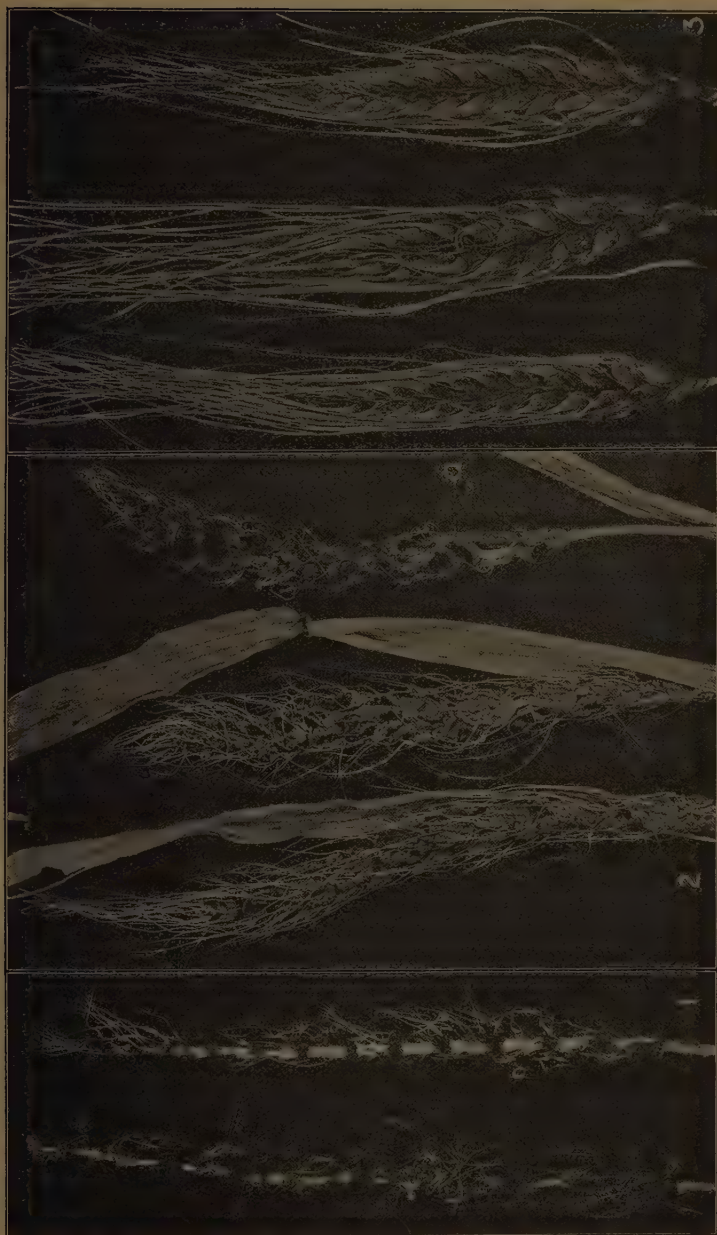
J'espère être en mesure d'apporter dans un avenir prochain la confirmation de ces vues, de même que des précisions au sujet du mode de perpétuation du type tardif que je considère comme auto-stérile.

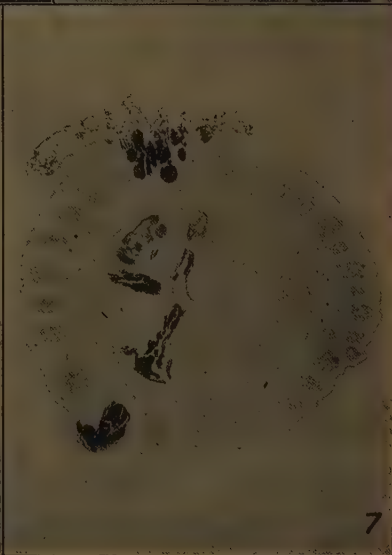
La production par *Ustilago nuda* de stries charbonneuses dans les tissus végétatifs, à la suite d'infection embryonnaire expérimentale, a été étudiée dans ses diverses phases, évolution que l'on retrouve d'ailleurs au cours de la sporulation normale de l'épi.

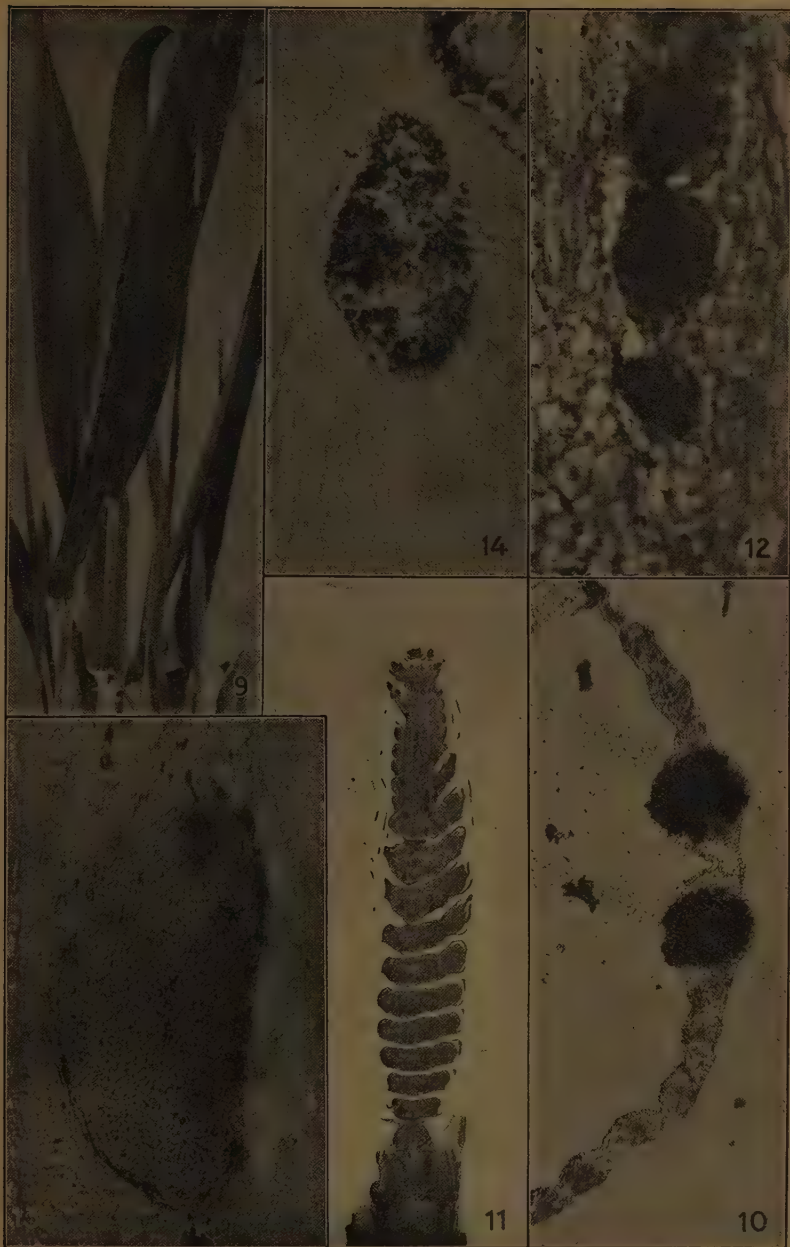
Encouragé par les résultats positifs obtenus en serre dans mes essais d'infection embryonnaire avec les Charbons nu et nu tardif, j'ai voulu vérifier si, dans les conditions naturelles, ce mode d'infection pouvait se produire ainsi que l'admettent divers auteurs américains. Le résultat fut constamment négatif.

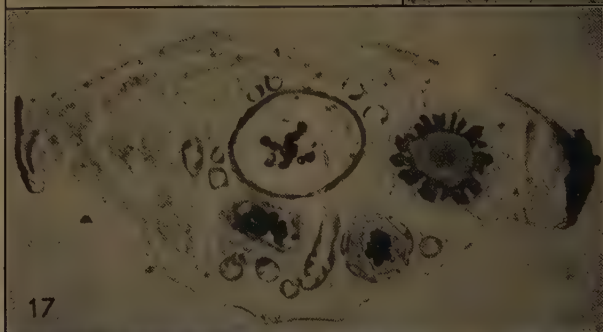
De nombreux essais sur la sensibilité des chlamydospores à l'action de divers agents de destruction, je conclus à la supériorité dans la lutte contre le Charbon nu de l'Orge, du traitement suivant : Trempage préalable pendant trois heures dans l'eau à la température ordinaire, suivi d'une immersion à l'eau à 52° pendant dix minutes.

Les ennemis naturels des Ustilaginées sont encore peu connus. Je signale l'intervention dans la destruction des germes charbonneux d'un petit clavicorne, *Cartodere filum* Aube. Un champignon très commun, *Trichothecium roseum* Link contribue d'autre part à entraver la dissémination de ces spores qu'il immobilise dans le lacs de ses filaments.









EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

- Fig. 1. — Epis d'Orge atteints de Charbon nu (*Ustilago nuda* Jens).
Fig. 2. — Epis d'Orge atteints de Charbon nu tardif. En *a*, on aperçoit les dégâts causés par *Cartodere filum* Aube.
Fig. 3. — Epis d'Orge atteints de Charbon vêtu (*Ustilago Hordei* (Jens). Kell. et Sw.)

Planche II

- Fig. 4 et 5. — Sommités de deux plantes d'Orge provenant d'infection embryonnaire de Charbon nu et montrant des stries charbonneuses sur chaume et feuilles.
Fig. 6. — Sommité d'une plante d'Orge provenant d'infection embryonnaire de Charbon nu tardif.
Fig. 7. — Coupe, au-dessous d'un nœud, au niveau des stries charbonneuses (Gross. = 12.)
Fig. 8. — Coupe montrant deux masses de spores (stries) encore recouvertes du tissu épidermique. (Gross. = 70.)

Planche III

- Fig. 9. — Sommités, non encore en épiaison, de plantes d'Orge provenant d'infection embryonnaire de Charbon nu et montrant des stries charbonneuses sur les feuilles.
Fig. 10. — Coupe dans une feuille présentant deux stries charbonneuses. (Gross. = 33).
Fig. 11. — Coupe longitudinale dans un jeune épi (5 mm.) montrant les condensations mycéliennes, qui en provoqueront le charbonnement. (Gross. = 13.)
Fig. 12, 13 et 14. — Aspects successifs des condensations mycéliennes en processus de sporulation. (Gross. : Fig. 12 = 435 ; 13 = 435).

Planche IV

- Fig. 15. — Individu adulte de *Cartodera filum* Aube rendu transparent, et montrant une anse intestinale remplie de spores d'*Ustilago* (Gross. = 90).
Fig. 16. — Le même, en coupe longitudinale, montrant l'estomac et une partie de l'intestin bourré de chlamydospores. (Gross. = 90).
Fig. 17. — Le même, en coupe transversale, montrant l'estomac, une portion de l'intestin grêle et du gros intestin remplis de chlamydospores. (Gross. = 225).
Fig. 18. — Chlamydospores d'*Ustilago* moulées en cylindres par leur passage dans le gros intestin du *Cartodere*.
Fig. 19. — Aspect final de l'attaque de *Cartodere* sur un épi de Charbon nu.
Fig. 20. — Dégâts de *Cartodere* sur épis atteints de Charbon vêtu.
-

BIBLIOGRAPHIE

1. — ARLAND, A. *Der Hafer Flugbrand. Ustil. avenae* (Pers) Jens. Biologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung des Infektions und Anfälligkeitsfrage. — Bot. Arch., 7, pp. 70-111. 1924.
2. — ATWOOD, M. W. *Physiological studies of effects of formaldehyde on wheat.* Bot. Gaz., 74, pp. 233-263, 1922.
3. — BREFELD, O. *Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie.* Heft 12. Münster, 1895.
4. — Id. *Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie.* Brandpilze IV, 1905.
5. — BREFELD, O. et FALK, R. *Die Blüteninfektion bei den Brandpilz.* Untersuchungen auf dem Gesamtgebiet der Mykologie. Heft III, Münster, 1905.
6. — BRIGGS, FRED, N. *Deshulling barley seed with sulfuric acid to induce infection with covered smut.* Phytopathology, Vol. XVII, p. 747, 1927.
7. — BROILI. *Versuche mit Brandinfektion zur Erzielung brandfreier Gerstenstämme.* Naturw. Zeitschr. f. Fort. und Landw., Stuttgart, 1910.
8. — CHRISTENSEN et STAKMAN. *Physiologic specialization and mutation in Ustilago Zeae.* Phytopathology; Vol. XVI, pp. 979, 1926.
9. — DICKINSON, S. *Experiments on the physiology and genetics of the smut fungi.* (Sect. Path.) Roy. Soc. (London) Proc. Ser. B, 102, pp. 174-176, 1926.
10. — FARIS, A. *Physiologic specialization of Ustilago Hordei.* Phytopathology, Vol. XIV, p. 537, 1924.
- 10b. — FEISTRITZER, W. *Merkmale zum Erkennen flugbrandkranker Pflanzen bei Winter und Sommergerste vor dem Aehrenschieben.* Pflanzenbau, 8 Jahrg. p. 16 1931.
11. — FERRARIS TEODORO. *Trattato di patologia e terapia vegetale.* Milano, 1927.
12. — FLOR, H. H. *The production of bunt chlamydospores in the vegetative tissue of the wheat plant.* Phytopathology, Vol. XXII, p. 661, 1932.
13. — FLOR, H. H. *Heterothallism and hybridation in Tilletia tritici and T. levis.* Jour. Agric. Res., Vol. 14, N° 1, pp. 49-58, 1932.
14. — FUCHS, WILHELM. *Eine neue Method zur künstlichen Infektion der Gerste mit Helminthosporium gramineum Rbh. und ihre Anwendung zur Prüfung von Beiz — und Immunitätsfragen.* Phytopath. Zeitsch. Band II, H. 3, p. 235, 1930.
15. — GREVEL, KARL. *Untersuchungen über das Vorhandensein biologischer Rassen des Flugbrandes des Weizens.* Phytopath. Zeitsch. Band II, H. 3, p. 209, 1930.
16. — GRUSS. *Biologische Erscheinungen bei der Kultivierung von Ustilago Maydis.* Ber. d. Deutsch. bot. Ges., Band XX, p. 219, Berlin, 1902.
17. — HANNA, W. F. *Studies in the physiology and cytology of Ustilago Zeae and Sorosporium Reilianum.* Phytopathology, Vol. XIX, p. 415, 1929.
18. — HANNA ET POPP. *Relationship of the oat smuts.* Phytopathology, Vol. 21, p. 109, 1931.

19. — HECKE, L. *Zur Theorie der Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand.* Ber. d. deutsc. Bot. Gesellsch., Band XXIII, p. 248, 1905.
20. — HOLLRUNG. *Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten.*
21. — HURD, A. M. *Seed coat injury and viability of seeds of wheat and barley as factor in susceptibility to molds and fungicides.* Jour. Agric. Research. Vol. 21, pp. 99-122, 1921.
22. — ISENBECK, KARL. *Untersuchungen über Helminthosporium gramineum Rabh. in Rahmen der Immunitätszüchtung.* Phytopath. Zeitsch., p. 503. 1931.
23. — JENSEN. *On Kornsoeternes Brand.* Kopenhagen, 1888.
24. — KHARBUSH. *Recherches histologiques sur les Ustilaginées.* Revue de pathol. et Ent. Agr., Tome XV, fasc. 2, p. 48, 1928.
25. — KELLERMAN ET SWINGLE. *Loose smut of Cereals.* Ann. Rep. Kansas Agr. Exp. Stat. 1890.
26. — KIRCHNER, O., VON. *Ueber die verschiedene Empfänglichkeit der Weizensorten für die Steinbrandkrankheit.* Zeitsch. Pflanz. 2, pp. 17-25, 1916.
27. — KNIEP. *Ueber Urocystis Anemonis (Pers) Winter.* Zeitsch. f. Bot., Band XIII, 1923.
28. — LANG. *Zum Parasitismus der Brandpilze.* Jahresber. d. Ver f. Angew. Bot., Berlin, pp. 172-180. 1913.
29. — LANG, W. *Zur Ansteckung der Gerste durch Ustilago nuda.* Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Jahrgang, Heft 1, 1917.
30. — LANG. *Gerstenhartbrand.* Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst 9, p. 67, 1923.
31. LEUKEL, R. W. *Factors affecting the developpment of loose smut in barley and its control by dust fungicides.* Journ. Agric. Research, Vol. 44, N° 1, pp. 49-58. 1932.
32. — NAHMMACHER, JÜRGEN. *Beitrag zur Immunitätszüchtung der Gerste gegen Ustilago nuda forma sp. Hordei.* Phytopath. Zeits. Band IV, Heft 6, pp. 597-630.
33. — MACRAE, N. A. *Preliminary report on studies of loose smut of barley* Proceeding of the Canadian Phytopathological Society, Ottawa, 1931.
34. — RAWITCHER, F. *Beiträge zur Kenntnis der Ustilagineen.* Zeitsch. für Botanik. Vol. 14, p. 273, 1922.
35. — ROBBINS, W. J. *An isoelectric point for plant tissue and its signifiante.* Am. Journ. Bot. 10, pp. 412-439, 1923.
36. — ID. *Isoelectric points for the mycelium of fungi.* Journ. Gen. Physiol., 6, pp. 259-271, 1923.
37. — RODENHISER, H. A. *Physiologic specialization of Ustilago nuda and Ustilago Tritici.* Phytopathology, Vol. XVI. pp. 1001, 1926.
38. — ID. *Physiologic specialization in some cereal smuts.* Phytopathology. Vol. XVIII, p. 955, 1928.
39. — RUMP, L., VON. *Studien über den Gerstenhartbrand.* Forsch. Geb. der Pflanzenkrank. und Imm. in Pflanz., Heft II, 1926.
40. — SAMPSON ET KATHLEEN. *The biology of oats smuts. Variability of chlamydospores.* Centralblatt f. Bakt. Parasietenk. und Inf. Krank., p. 131, 1926.
41. — STAKMAN ET CHRISTENSEN. *Heterothallism in Ustilago Zeae.* Phytopathology, Vol. XVII, p. 827, 1927.
42. — SHULL, C. A. *Semipermeability of seed coats.* Bot. Gaz. 56, pp. 169-199. 1913.
43. — TAPKE, F. V. *Single bath hot-water and steam treatments of seed wheat for the control of loose smut.* U. S. Dept. Agric. Bulletin 1383, March 1926.

44. — ID. *Effects of the modified hot-water treatment on germination, growth and yield of wheat.* Jour. Agric. Research, April 1924.
45. — TISDALE W. H. et TAPKE. *Infection of barley by Ustilago nuda through seed inoculation.* Journ. Agric. Research, 29 ; p. 263, 1924.
46. — TISDALE. W. H. et JOHNSTON. *A Study of smut resistance in corn seedlings grown in the greenhouse.* Jour. Agric. Research, 32, p. 649, 1926.
47. — TISDALE. *Nuda strains and certain host relationships.* Phytopathology, Vol. XVII, p. 42, 1927.
48. — TISDALE et AL. *Experiment with hot water, formaldehyde, coppercarbonate and chlorophol for the control of barley smut.* Phytopathology, Vol. XIII, p. 153, 1923.
49. — TAPKE. *An undescribed loose smut of barley.* Bureau of plant Industry U. S. Departement of Agriculture Washington D. C. 1932.

Bijdrage tot de Studie van de Brandziekten in de Gerst,

DOOR R. VANDERWALLE.

Samenvatting.

De schrijver, na vermelding der onderzoekingen die voerden tot de, thans klas-sieke onderscheiding tusschen Stuifbrand (*Ustilago nuda* Jens) en Hardbrand (*Ustilago Hordei* (Jens) Kell. en Sw.) in de Gerst toont het bestaan aan, van een laat bijzonder type van Stuifbrand, waarvan hij de kenmerken en de biologie beschrijft.

De vroege en de late vormen van Stuifbrand onderscheiden zich voornamelijk door het feit dat, tengevolge van graanbesmetting, in zekere experimenteele omstandigheden (serrecultuur) de eerste, op de halmen en op de bovenste bladeren brandstrepen veroorzaakte, welke aan *Urocystis occulta* op Rogge deden denken, hetgeen bij de late vorm niet waargenomen werd.

De schrijver bestudeert vervolgens deze vorming van chlamydosporen in de vegetatieve weefsels. Hij toont aan, dat ze voorstspruit uit talrijke, in de weefsel verdeelde mycelklompen, die zich afzonderlijk doorheen de verschillende fasen der sporenvorming geleidelijk ontwikkelen, proces dat men trouwens in den loop van de normale vorming der chlamydosporen in de aar weervindt.

Daarna geeft hij verslag over de steeds negatieve, in open lucht, bekomene uitslagen in zake van kunstmatige graanbesmetting met de twee vormen van Stuifbrand.

Hij voert daarna eenige experimenteele gegevens aan tot de studie van de besmetting van Gerstebbrand, door ontsmetting van het zaad.

Eindelijk haalt hij eenige waarnemingen aan, aangaande de biologische vijanden der Ustilagineeën, en toont in 't bijzonder de mogelijke tusschenkomst aan van een insect, *Cartodere filum* Aube, en van een zwam, *Trichothecium roseum* Link.

Beiträge zum Studium der Brandkrankheiten in der Gerste.

VON R. VANDERWALLE.

Zusammenfassung.

Nach Erwähnung der Arbeiten, die zum heutzutage, klassischen Unterschied zwischen Flugbrand (*Ustilago nuda* Jens) und Hartbrand (*U. Hordei* (Jens) Kell u. Sw.) in der Gerste geführt haben, zeigt der Verfasser das Dasein im Flugbrand, eines späten, besondern Typus, dessen Charakteristik und Biologie er beschreibt.

Die frühe und die späte Formen des Flugbrands unterscheiden sich namentlich dadurch, dass die erstere, infolge Korninfektion, unter gewissen experimentellen Umständen (Gewächshauskultur) auf den Halmen und den obersten Blättern, Brandstreifen verursacht hat, welche an die durch *Urocystis occulta* auf die Rogge hervorgerufenen Streifen erinnern, was auf der letzteren nicht beobachtet wurde.

Dann studiert der Verfasser diese Bildung von Chlamydosporen in den vegetativen Geweben. Er beweist ihr Herrühren aus zahlreichen in die Gewebe verteilten Myzelklumpen, die sich, abgesondert, durch die verschiedenen Phasen der Sporenbildung allmählig entwickeln, ein Process, den man übrigens im Laufe der normalen Bildung der Chlamydosporen in der Aehre wiederfindet.

Darauf erstattet er Bericht über die immer negativen, in freier Luft, erzielten Ergebnisse, in Versuchen mit künstlicher Korninfektion mit den zwei Formen von Flugbrand.

Dann bringt er einige experimentelle Data zum Studium der Bekämpfung des Gerstenbrands durch die Desinfektion des Samens.

Endlich führt er einige, auf die biologischen Feinde der Ustilaginaseen gemachten, Beobachtungen an, und zeigt namentlich die mögliche Intervention eines Insekts, *Cartodere filum* Aube, und eines Pilzes, *Trichothecium roseum* Link.

A contribution to the study of barley smuts

by R. VANDERWALLE.

Summary.

The author, after recalling the works which led to the now classical distinction made between loose smut (*Ustilago nuda* Jens) and covered smut (*U. Hordei* (Jens) Kell. et Sw.) in barley, shows the existence, in loose smut, of a particular late type of which he describes the characters and biology.

The early and late forms of loose smut differ by the fact that, in consequence of seed-infection, and under special experimental conditions (green-house), the former type has produced on culms and upper leaves, smut streaks similar to those caused on rye by *Urocystis occulta*; which occurrence was not witnessed with the second type.

Further, the author studies this formation of chlamydospores in vegetative tissues. He shows how it originates with the numerous mycelmasses, distributed in the tissues, and developing separately through the various stages of sporu-

lation, a process which is also apparent in the normal formation of chlamydospores in ears.

He, then, gives an account of experiments carried out in open air, in which artificial seed-infection proved inoperative with either form of loose smut.

He brings forth some experimental data in connection with the control of barley smuts by seed disinfection.

He relates a few observations made on the biologic pests of smut fungi, and mentions particularly the action of an insect, *Cartodere filum* Aube, and a fungus, *Trichothecium roseum* Linck.

Informations Diverses

Démission honorable de ses fonctions a été accordée à M. GRÉGOIRE, ACH. Directeur de la Station de Chimie et de Physique agricoles.

Bibliographie

Livres reçus :

MARCO J. et LAHAYE J. — *Génétique animale — Biométrie — Zootechnie générale — Biologie et Eugénique*. 1 volume de 350 pages in-8°, 50 fig., 2 hors-texte en couleurs. Gembloux, J. Duculot, Sept. 1932 (*Encyclopédie agronomique et vétérinaire*. N° 9.)

De tous les problèmes soumis à la sagacité des chercheurs, l'étude de l'hérédité ne constitue pas l'un des moins complexes dans ses manifestations et dans l'interprétation de celles-ci. On s'explique, qu'en son temps, Darwin ait pu écrire que « les lois qui régissent l'hérédité sont pour la plupart inconnues, relèvent même du domaine du merveilleux ».

La science expérimentale de l'hérédité est née avec le Mendélisme. C'est une mise au point excellente, claire et précise de cette science, que nous donne le *Traité de Génétique animale* de MM. les professeurs MARCO et LAHAYE.

Après avoir fait l'analyse des caractères ethniques, les auteurs exposent les idées modernes sur la technique des croisements, qu'il s'agisse de monohybridisme, dihybridisme ou polyhybridisme. Ils font preuve du meilleur esprit critique lorsqu'ils cherchent à séparer les caractères *oppositifs* des caractères *inoppositifs*, conception qui leur permet de traiter le chapitre des modes de production animale suivant des vues neuves et originales.

Tous les problèmes d'hérédité sont envisagés avec un esprit pratique : anomalies mendéliennes, facteurs lethals, linkage, hérédité du sexe, mutation, raceur, hérédité atavique et pathologique, hérédité des caractères acquis etc...

Il faut rendre hommage à MM. les professeurs MARCO et LAHAYE d'avoir consacré un chapitre substantiel à l'étude de la *Biométrie*, méthode de travail encore trop peu connue dans bien des pays et destinée, comme ils l'ont écrit, à « suppléer à l'imperfection de notre logique individuelle ».

Le dernier chapitre est consacré à l'examen de l'hérédité chez l'homme et à l'Eugénique ; c'est là une heureuse innovation. Nul doute que tous les intellectuels liront ce chapitre, peut-être avec quelque curiosité, sûrement avec le plus vif intérêt.

L. LEPOUTRE.

DIVÉ AUGUSTE. — *Economie rurale*. — Sclayn, Dinot frères, 266 p., 15 fig. 1932.

TABLE DES MATIÈRES

BOUCKAERT, C. — L'Institut agronomique de l'État à Gembloux. Notice historique	7
— L'Institut agronomique de l'État à Gembloux. Personnalité civile. Patrimoine	149
DELOS, A. — Le régime agraire en Espagne	250
DEMORTIER, G. — Quelques nouveaux appareils pour la mesure de la concentration des ions hydrogène	65
— Apiculture : Appareil d'enregistrement pondéral	187
— Apiculture : Enregistrement de la « grande miellée » dans la région de Gembloux en 1932	194
— Météorologie : Deux modifications de l'évaporimètre de Piche	201
DE VUYST, A. — Quelques considérations sur les facteurs affectant le poids des œufs	276
HUYGE, C. — Contribution à l'étude des beurres belges	225
JOURNÉE, C. et LAROSE, E. — Quelques résultats d'essais sur variétés de froment	19
KEYMEULEN, G. — La conservation des échantillons de lait destiné à l'analyse	107
LAROSE, E. et VANDERWALLE, R. — Les effets du froid sur quelques variétés de froment à haut rendement au cours de l'hiver 1931-1932	204
LAROSE, E. — voir JOURNÉE, C et LAROSE, E.	
MARCHAL, E. — Avant-propos	3
— Recherches et observations effectuées à la Station de Phytopathologie de l'État pendant la période 1927-1931	164
MARCO, J. — Etude du facteur « Chamois » chez le lapin Thuringe	175
MAYNÉ, R. — <i>Entomologie appliquée</i> : Note sur la stérilisation du sol à la chaux vive	99
MAYNÉ, R. et VAN DEN BRUEL, W. — La question de la mouche de la betterave en Belgique	46
MEURICE, R. — Essais sur le dosage de la chaux en présence d'une forte proportion de magnésie et d'acide phosphorique	95
POSKIN, A. — Les cônes et les semences de Pin sylvestre (<i>Pinus silvestris</i> , L) récoltés en Belgique	77
VAN DEN BRUEL, W. — Voir MAYNÉ, R. et VAN DEN BRUEL	46
VANDERWALLE, R. — Contribution à l'étude des maladies charbonneuses de l'orge	291
— Voir LAROSE, E. et VANDERWALLE, R.	
VERPLANCKE, G. — L'examen microbiologique du sol	35
— Etude comparative de pommes de terre d'origines diverses	123
Informations diverses	74, 147, 223, 323
Bibliographie	148, 224, 323